

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-163185

(43)Date of publication of application : 19.06.2001

(51)Int.Cl.

B60R 22/48

B60R 21/18

B60R 21/32

B60R 22/28

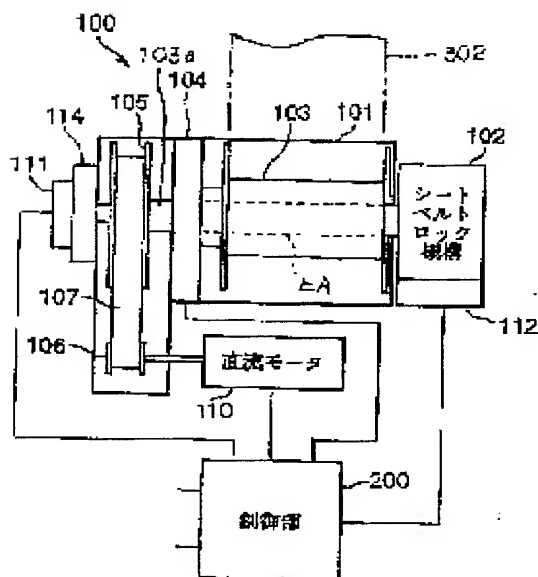
(21)Application number : 11-352461

(71)Applicant : NSK LTD

(22)Date of filing : 10.12.1999

(72)Inventor : MIDORIKAWA YUKINORI

## (54) SEAT BELT DEVICE



## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance safety of a seat belt device with an impact absorbing (EA) mechanism.

SOLUTION: At the stage of the possibility of collision, looseness of a seatbelt (302) is removed in advance, and after the collision, an occupant is restrained to a seat by an explosive seat take-up device 104. In addition, a load at a position where the occupant is brought into contact with the seat belt is limited by an energy absorbing mechanism (EA). Even if the occupant is moved by the EA mechanism, since the looseness of the belt is removed, the occupant is not moved to the area of an airbag 500 when the it is being expanded, and the head part of the occupant can be prevented from hitting the airbag in the middle of expansion.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A seat belt device comprising:

A seat belt which restrains a crew member on a seat.

The 1st and the 2nd tension variable means into which tension of said seat belt is changed.

A collision precognition means to foreknow a collision of vehicles and to output a collision prediction signal according to the possibility of a collision.

With a collision-detection means to detect a collision of vehicles and to output a collision-detection signal, an air bag device which develops an air bag and prevents a crew member's secondary collision with said collision-detection signal, and said collision prediction signal and said collision-detection signal. A control means which controls the said 1st and 2nd tension variable means, and a tension limit means which restricts tension so that tension of said seat belt may not exceed a predetermined value.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the seat belt device which aimed at improvement in the protecting performance of the crew member after a restraint especially about the seat belt device for \*\*\*\*\* which restrains and takes care of a crew member on a seat effectively in the case of a vehicle collision.

[0002]

[Description of the Prior Art]In the seat belt winding device (retractor) for holding the crew member of vehicles, etc. on a seat safely conventionally, The urgent lock type retractor which is provided with the urgent locking mechanism which locks a belt winding device physically, and restrains a crew member effectively and safely by the inertia sensing device reacted to sudden acceleration, a collision, or a slowdown is used. As such an urgent lock type belt winding device, there is a seat belt winding device indicated by JP,50-79024,A, JP,59-21624,B, JP,2-45088,Y, etc., for example. A gunpowder-type belt winding device (pretensioner) is formed and there is also a seat belt device which removed the slack of a belt momentarily on the occasion of a collision.

[0003]However, in order that an inertia force may act on a collision direction to a crew member when a seat belt is locked thoroughly, and vehicles collide, the crew member currently restrained with the seat belt has a possibility of it being pushed against a seat belt and receiving a damage in a thorax etc. For this reason, if belt tension exceeds a predetermined value, the seat belt device provided with EA (energy absorption)

mechanism which eased the shock which a crew member receives as a seat belt is pulled out from a belt take-up motion is also proposed.

[0004] Since the secondary collision which collides with a handle or a structure in the car will also be generated if a crew member moves to a collision direction by the shock of a collision, the air bag device which develops a bag and plans a crew member's safety by collision is also used.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the crew member wears the clothes of ground thickness, the amount of cash drawers of a belt increases. If time will be taken before the pretensioner will operate and being in the restrained condition of the crew member by necessary seat belt tension, the inertia force which acts on a crew member will act on a seat belt while being belt rolling up. When the cash-drawer load added to a seat belt exceeds a predetermined value, the EA mechanism operates and a seat belt is made extended [ begin ]. As a result, a crew member moves to a collision direction and it is possible that the air bag under deployment hits a head etc. Also when judgment of collision detection is overdue, it may be considered the same way that a crew member moves, go into deployment within the limits of an air bag, and the air bag under deployment hits a head etc. in expansion speed.

[0006] Therefore, in a seat belt device provided with an EA mechanism, an object of this invention is to provide the seat belt device a crew member's movement was made to decrease in number more.

[0007] In a seat belt device provided with an EA mechanism, this invention aims to let a crew member's head etc. provide the seat belt device it was made not to hit the air bag in the middle of deployment easily.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose a seat belt device of this invention, A seat belt which restrains a crew member on a seat, and the 1st and the 2nd tension variable means into which tension of the above-mentioned seat belt is changed, A collision precognition means to foreknow a collision of vehicles and to output a collision prediction signal according to the possibility of a collision, With a collision-detection means to detect a collision of vehicles and to output a collision-detection signal, an air bag device which develops an air bag and prevents a crew member's secondary collision with the above-mentioned collision-detection signal, and the above-mentioned collision prediction signal and the above-mentioned collision-detection signal. It has a control means which controls the above 1st and the 2nd tension variable means, and a tension limit means which restricts tension so that tension of the above-mentioned seat belt may not exceed a predetermined value.

[0009] Before an inertia force by a crew member acts [ in front of a collision ] on a seat belt except for slack of an excessive seat belt by having this composition in the case of a collision by the 1st tension variable means, belt rolling up is completed by the 2nd tension variable means. For this reason, even if the tension limit means (EA mechanism) operates, a crew member can be prevented from moving to a collision direction more than a desirable quantity, and it becomes avoidable [ \*\*\*\*\*, such as a crew head part by air bag deployment, ].

[0010] Preferably, by a motor, drive a tension variable means of the above 1st to the level-luffing-motion side or a sending area, and a seat belt a tension variable means of the above 2nd, Drawing a seat belt in an instant by explosive power of gunpowder, in a cash drawer of a seat belt, a metal stick is twisted and the above-mentioned tension limit means controls an increase in belt tension.

[0011] Preferably, the above 1st and the 2nd tension variable means, and the above-mentioned tension limit means are provided in a belt winding device which rolls round an end of a seat belt.

[0012] Preferably, a tension variable means and the above-mentioned tension limit means of the above 1st are provided in a belt winding device which rolls round an end of a seat belt, and a tension variable means of the above 2nd is provided in a buckle part.

[0013] The above-mentioned 2nd tension variable means and the above-mentioned tension limit means are preferably provided in a belt winding device, a cash drawer of a seat belt is electrically provided in a compulsive means for locking which can be locked by belt winding device, and a tension variable means of the above 1st is provided in a buckle part -- preferably, A tension variable means and the above-mentioned tension limit means of the above 1st are provided in a belt winding device, and a tension variable means of the above 2nd is provided in a lap belt holding part which fixes the other end of a seat belt to the body.

[0014] Preferably, a tension variable means and the above-mentioned tension limit means of the above 2nd are provided in a belt winding device, a cash drawer of a seat belt is electrically provided in a compulsive means for locking which can be locked by belt winding device, and a tension variable means of the above 1st is provided in a lap belt holding part.

[0015] Preferably, the above-mentioned tension limit means and a compulsive means for locking which can be locked electrically are provided in a belt winding device, the 1st tension variable means is provided in a buckle part, and a tension variable means of the above 2nd is provided in a lap belt holding part.

[0016] Preferably, the above-mentioned tension limit means and the above-mentioned compulsion means for locking are provided in a belt winding device, a tension variable means of the above 2nd is provided in a buckle part, and a tension variable means of the above 1st is provided in a lap belt holding part.

[0017] Preferably, the above-mentioned tension limit means and the above-mentioned compulsion means for locking are provided in a belt winding device, and the above 1st and the 2nd tension variable means are provided in a lap belt holding part.

[0018] Preferably, the above-mentioned belt winding device is fixed to a seat. A wrap belt part is provided in a seat.

[0019] Preferably, the above-mentioned tension limit means contains a torsion axis and a magnetic fluid.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains, referring to drawings for the example of this invention.

[0021] Drawing 1 shows the example of the seat belt device of vehicles. A seat belt device, The electric winding device 100 which rolls round the seat belt 302 which restrains a crew member on the seat 301, the through anchor 303 which turns up the seat belt 302 near a crew member's shoulder, and a seat belt are inserted in. The tongue plate 305 which engages with the buckle 304 arranged at the lumbar part, the anchor 306 which fixes the end of the seat belt 302 to the body, the switch 307 which is built in a buckle and detects belt wearing, the control section 200 (not shown) which controls the motor of the belt winding device 100, It is constituted by the collision precognition part 401 (not shown), the collision-detection part 402 (not shown), etc. which foreknow the collision of vehicles. The air bag device 500 is formed in the center section of the handle. The air bag device is formed also in the dashboard part and door of the passenger seat (not shown).

[0022] Drawing 2 is an explanatory view which illustrates the composition of the electric take-up motion 100

roughly. The electric take-up motion 100 is provided with the frame 101 in the figure. It combines with this frame 101 by the left end side of the reel 103 and the reel 103 which wind the seat belt 302, and the reel shaft 103a used as the medial axis of reel rotation is formed, enabling free rotation. The below-mentioned seat belt locking mechanism 102 which locks the cash drawer of the seat belt 302 is formed in the right end section of the reel shaft 103a. The seat belt locking mechanism 102 is provided with the following.

VSI operation which locks the cash drawer of a belt when predetermined deceleration acts on vehicles.

WSI operation which locks the cash drawer of the seat belt 302 when the seat belt 302 is pulled out with predetermined acceleration.

The below-mentioned electromagnetic actuator 112 which answers a command signal and operates the locking mechanism 102 compulsorily is further formed in this locking mechanism 102. An operation is controlled by the output of the control section 200 of the after-mentioned [ the electromagnetic actuator 112 ]. Rolling up of the seat belt 302 according [ the seat belt locking mechanism 102 ] to the electric motor 110 also in the locked position of seat belt 302 drawer is constituted possible.

[0023]The reel shaft 103a mentioned above is a torsion axis, and is also bearing a role of an energy absorption (EA) means. That is, if a seat belt is pulled out by the seat belt locking mechanism 102 by strong power and the reel 103 rotates according to it where the right end of the reel shaft 103a (torsion axis) is locked, the reel shaft 103a itself will twist and carry out plastic deformation to the circumference of an axis. The striking energy which the seat belt 302 is pulled out and acts on a crew member's body with the seat belt 302 by that cause is absorbed.

[0024]The pretensioner 104 operates via the control section 200 with the output of the collision-detection machine which is not illustrated, rotates the reel shaft 103a in the rolling-up direction of a seat belt, rolls round a seat belt compulsorily, and restrains a crew member on a seat. For example, the pretensioner 104 is gunpowder type pretensioner and A gas generator, It is constituted by the transmission mechanism etc. which change into rotational movement of the reel shaft 103a movement of a piston and a piston which moves with gas pressure in the inside of the cylinder which closes the gas emitted from the gas generator, and a cylinder via a clutch mechanism.

[0025]The belt pulley 105 fixed to the reel shaft 103a is connected with the belt pulley 106 fixed to the axis of the direct-current motor 110 via the belt 107 for transmitting power. The external tooth of a predetermined number is formed in the periphery of the belt pulleys 105 and 106, respectively, and the internal tooth of the predetermined number is formed also in the inner circumference of the belt 107. Each addendum of the belt pulley 105 for reel shafts, the belt pulley 106 for motors, and the belt 107 has geared the neither more nor less, and rotation of the motor 110 is transmitted to the reel shaft 103a. It is being fixed to the frame 101 by at least two or more points, and the motor 110 operates with the output of the control section 200.

[0026]The potentiometer 111 provided in the high order end of the reel shaft 103a is constituted by the resistor by which voltage is impressed to both ends, and the slider interlocked with rotation of the reel shaft 103a as shown in drawing 3. And the pressure value corresponding to the rotation from a reel shaft 103a reference position is outputted to the control section 200. Thereby, the amount of cash drawers of a belt can be presumed, for example. The amount of slack of a belt can be presumed by comparing the pressure value in the state where there is no slack of a belt with the pressure value in the state where the belt was

pulled out.

[0027]Drawing 4 is a functional block diagram explaining the outline composition of the control section 200. As shown in the figure, the control section 200 is constituted by the microcomputer system. CPU201 controls operation of the electromagnetic actuator (for example, solenoid) 112 which loads the control program and data which are held ROM202 to the work area of RAM203, and operates compulsorily the motor 110 and the seat belt locking mechanism 102.

[0028]The collision with self-vehicles and obstacles, such as front vehicles, may arise, or the collision precognition part 401 shown in the figure distinguishes whether a collision is avoidable or evasion is improper. For example, the distance of a self-vehicle and an obstacle is measured for every predetermined time by noncontact distance sensors, such as a laser radar and an ultrasonic sensor. Relative velocity is calculated from the temporal response of this distance. The time to a collision is calculated by doing division of the distance with relative velocity. If this collision time is less than predetermined time T1 set up beforehand, a collision prediction signal is outputted noting that there is possibility of a collision. This signal is supplied to the input interface 204, and sets the "collision precognition flag" of the flag field (flag register) provided in RAM203 as one. Thereby, CPU201 is made to start the below-mentioned interrupt processing.

[0029]The output of the buckle switch 307 sets up the flag corresponding to the existence of wearing of a belt to the flag field provided in RAM203 via the input interface 204.

[0030]The collision-detection part 402 detects the shock generated into the body at the time of a collision with an acceleration sensor, carries out signal processing of the acceleration signal, and performs collision detection based on a size or a standup waveform. This signal is supplied to the input interface 204, and sets the "collision-detection flag" of the flag field in RAM203 as one. Thereby, CPU201 is made to start the below-mentioned interrupt processing.

[0031]Since it is not directly related to this invention, it does not illustrate, but the A/D conversion of the output voltage of the potentiometer 111 mentioned above is carried out with a given period by the input interface 204. The input interface 204 builds in CPU and is supervising the changed output voltage data. For example, when a value is different from the previous value of output voltage data this time, the rolling state of the axis 103a is distinguished and the "cash-drawer" flag of a seat belt or "rolling-up" flag is set as the flag field of RAM203 by [ with a value / of a difference / positive or negative ] the previous value of output voltage data, and this time. Output voltage data is written in the rotation area of RAM203 by DMA operation. A changed part to the direction of a drawer from the output voltage data in the state where the belt was rolled round is equivalent to the amount of slack of a belt. This amount of slack is written in the amount area 1 of belt slack of RAM203.

[0032]The current value which flows into the motor 110 is detected as a pressure value corresponding to current by current detection machine CT provided in the below-mentioned motor drive circuit 206. In the input interface 204, the A/D conversion of this pressure value is carried out with a given period, and it is written in the motor current field in RAM203 by DMA operation. Since [ / the running torque of a motor ], the current of the motor 110 can presume running torque with a load current value. The running torque of the motor 110 serves as level-luffing-motion power (tension) of the seat belt 302.

[0033]CPU201 will give normal rotation instructions of the motor 110, inversion instructions, and driving stoppage instructions to the output interface 205, if the predetermined conditions set as the control

program are fulfilled. The output interface 205 generates the gating signal G1 corresponding to commands, such as this, and G2, and supplies them to the motor drive circuit 206. To normal rotation instructions, G1 and G2 are set [ G1 and G2 ] as "H" and "L" for G1 and G2 to driving stoppage instructions to inversion instructions at "L" and "L" at "L" and "H", respectively.

[0034]Drawing 5 is a circuit diagram showing the example of composition of the drive circuit of a motor. A transistor bridge circuit is constituted by four transistors of PNP transistor Q1, Q2, NPN transistor Q3, and Q4. The transistor Q1 and the emitters of Q2 are connected and the power supply Vc is supplied at this node. The transistor Q3 and the emitters of Q4 are connected and earth potentials are supplied at this node.

[0035]Like previous statement, level detection of the transistor Q3 and each emitter output current of Q4 is carried out by current detection machine CT, and a level detection signal is sent to the input interface 204. The input interface 204 carries out the A/D conversion of the level detection signal, and writes it in the belt tension area of RAM203 by DMA operation. Since the load current value which flows through a motor relates to torque, it can presume the seat belt tension F from this.

[0036]The collector of the transistor Q1 and the collector of the transistor Q3 are connected via the diode D1. The collector of the transistor Q2 and the collector of the transistor Q4 are connected via the diode D2. The base of the transistor Q1 and the collector of the transistor Q4 are connected via the bias resistance R1. The base of the transistor Q2 and the collector of the transistor Q3 are connected via the bias resistance R2. Direct-current electric motor M is connected between [ of the transistors Q1 and Q2 / each ] collectors.

[0037]In this composition, if a normal rotation command signal (G1= "H", G2= "L") is supplied to each gate of transistor Q3 and Q4 from the output interface 205, the transistor Q3 will be flowed through it and the transistor Q4 will be un-flowing. The collector of the transistor Q3 serves as a ground level, carries out bias of the base of the transistor Q2 to a low (abbreviated ground level) via the resistance R2, and makes it flow through the transistor Q2 by flow. The collector of the transistor Q4 serves as an abbreviated power supply Vc level, carries out bias of the base of the transistor Q1 to a high level via the resistance R1, and makes the transistor Q1 un-flowing. As a result, the current path of a forward direction is formed in the power supply Vc, the transistor Q2, the motor M, the diode D1, the transistor Q3, and a grounding course, and the motor M rotates in the direction which rolls round a seat belt.

[0038]If a reverse rotation command signal (G1= "L", G2= "H") is supplied to each gate of transistor Q3 and Q4 from the output interface 205, the transistor Q3 will be un-flowing and the transistor Q4 will be flowed through it. The collector of the transistor Q4 serves as a ground level, carries out bias of the base of the transistor Q1 to a low via the resistance R1, and makes it flow through the transistor Q1. The collector of the transistor Q3 serves as an abbreviated power supply Vc level, carries out bias of the base of the transistor Q2 to a high level via the resistance R2, and makes the transistor Q2 un-flowing. As a result, the current path of an opposite direction is formed in the power supply Vc, the transistor Q1, the motor M, the diode D2, the transistor Q3, and a grounding course, and the motor M rotates in the direction which pulls out a seat belt.

[0039]If a drive stop command signal (G1= "L", G2= "L") is supplied to each gate of transistor Q3 and Q4 from the output interface 205, both the NPN type transistor Q3 and Q4 will be un-flowing. When the transistor Q3 is un-flowing from switch-on, the collector of the transistor Q3 goes up from a ground level to

an abbreviated power supply level, carries out bias of the base of the transistor Q2 to high potential, and also intercepts the transistor Q2. Similarly, when the transistor Q4 is un-flowing from switch-on, the collector of the transistor Q4 goes up from a ground level to an abbreviated power supply level, carries out bias of the base of the transistor Q1 to high potential, and also intercepts the transistor Q1. Thus, if driving stoppage instructions are issued, each transistor which constitutes a bridge will be un-flowing.

[0040]It returns to drawing 4, and CPU201 will give a locking command signal (operating command of a solenoid) to the output interface 205, if the conditions which operate the compulsive lock of the seat belt locking mechanism 102 are fulfilled. By the power amplifier 207, power amplification is carried out and the operating command set as the flag register of the output interface 205 is given to the level which can drive a solenoid from the signal of a logical level at the solenoid 112. When the solenoid operates, an actuator moves and the locking mechanism 102 of the winding device 100 is operated. If the seat belt locking mechanism 102 operates, the cash drawer of the rolled-round seat belt will be prevented, and the slack of a belt will be prevented, but rolling up of a seat belt has structure to permit.

[0041]Drawing 6 is a flow chart explaining the control mode of the control section 200. The operation of the motor which rolls round the 1st tension variable means slack seat belt is controlled by this example.

[0042]CPU201 supervises the wear flag of a seat belt periodically by executing a main program (S12). CPU201 will distinguish whether there is possibility of a collision by the existence of setting out of a collision precognition flag, if the seat belt wear flag is turned on (S12;Yes) (S14). Operate the motor drive circuit 206 as the flag is one, and the motor 110 as a slack elimination means or a variable tension means is made to rotate in the rolling-up direction of a belt, and the webbing 302 is rolled round (S16). (S14;Yes) This removes a certain amount of slack of a seat belt. For example, rolling up is good also as carrying out predetermined time until a belt exceeds prescribed tension. Tension can be distinguished by reading the sampled value written in the current value area of RAM203. The slack of a seat belt is removed before a collision by this step.

[0043]Since it is not necessary to remove the slack of a seat belt as CPU201 has un-equipping with a seat belt (S12;No), or an off collision precognition flag, the output interface 205 is ordered the stop of rotation of the motor 110 which rolls round a seat belt (S18). (S14;No) Thereby, the current supply source from the motor drive circuit 206 to the motor 110 stops, and the motor 110 suspends operation. This routine is ended and it returns to a main program.

[0044]In not equipping, a seat belt is stored in the belt winding device 100 with the power of the rolling-up spring 114. Minimum slack is removed in the case of seat belt wearing.

[0045]Next, with reference to drawing 7, the operation control of the 2nd tension variable means slack pretensioner is explained.

[0046]CPU201 performs this routine by interrupt processing periodically. CPU201 distinguishes whether the collision was detected or not in a seat belt mounting state (S22;Yes) (S24). If a collision is detected when a collision-detection flag is turned on (S24;Yes), the pretensioner 104 of the gunpowder type as 2nd tension variable means will be operated. By that cause, a seat belt is drawn quickly, slack is removed, and a crew member is restrained firmly. In the case of un-equipping with a seat belt (S22;No), and the non detection of a collision (S24;No), this routine is ended, without operating the 2nd tension variable means.

[0047]When a shock is added to vehicles by the VSI sensor formed in the belt winding device 100, the cash



drawer of the seat belt 302 is locked. When the seat belt 302 is rapidly drawn out by the WSI sensor formed in the belt winding device 100, the cash drawer of the seat belt 302 is locked.

[0048]Drawing 8 is a flow chart explaining the operation control of an air bag device.

[0049]CPU201 performs this routine by interrupt processing periodically. If a collision is detected when the collision-detection flag was turned on (S32;Yes), CPU201 will supply an ignition signal to an air bag device, will ignite gunpowder, and will develop a bag by the rapid expansion of combustion gas (S34). This prevents the secondary collision to a crew member's car interior of a room. When a collision is not detected, (S32;No) and this routine are ended.

[0050]Drawing 9 is a flow chart explaining the forced operation of a seat belt locking mechanism.

[0051]When the 1st or 2nd tension variable means is established in addition to the belt winding device, when provided in the buckle or the lap belt holding part, if the variable tension means operates, it will act in the direction which pulls out a belt from a winding device, for example. Then, a seat belt locking mechanism is operated compulsorily beforehand, the cash drawer of a seat belt is prevented, and belt tension is secured.

[0052]CPU201 supervises the wear flag of a seat belt periodically by executing a main program (S42). CPU201 will distinguish whether there is possibility of a collision by the existence of setting out of a collision precognition flag, if the seat belt wear flag is turned on (S42;Yes) (S44). A locking command signal is given to the output interface 205 as the flag is one, and the locking mechanism 102 of the winding device 100 is operated (S44;Yes). If the seat belt locking mechanism 102 operates, it will prevent the cash drawer of the rolled-round seat belt, and will prevent the slack of a belt, but rolling up of a seat belt permits it (S46). When a shock is added to vehicles by the VSI sensor formed in the belt winding device 100, the cash drawer of the seat belt 302 is locked. When the seat belt 302 is rapidly drawn out by the WSI sensor formed in the belt winding device 100, the cash drawer of the seat belt 302 is locked.

[0053]CPU201 operates the motor drive circuit 206, makes the motor 110 rotate in the rolling-up direction of a belt, and rolls round the webbing 302 (S48). This removes a certain amount of slack of a seat belt. For example, rolling up is good also as carrying out predetermined time until a belt exceeds prescribed tension. Tension can be distinguished by reading the sampled value written in the current value area of RAM203. The slack of a seat belt is removed before a collision by this step.

[0054]Since CPU201 does not need to be operating the locking mechanism of a seat belt as un-equipping with a seat belt (S42;No) or a collision precognition flag is off, it orders the output interface 205 release of a lock (S44;No). Thereby, a lock is canceled and the cash drawer of a belt becomes possible (S50). The output interface 205 is ordered the stop of rotation of the motor 110 which rolls round a seat belt (S52). Thereby, the current supply source from the motor drive circuit 206 to the motor 110 stops, and the motor 110 suspends operation. This routine is ended and it returns to a main program.

[0055]Also when the 1st or 2nd tension variable means is provided in the belt winding device, of course, this routine can be applied. In not equipping, with the power of the rolling-up spring 114, a seat belt is stored in the belt winding device 100. In the case of seat belt wearing, the point that minimum slack is removed is the same.

[0056]Drawing 10 is a graph which explains temporally the tension change of a seat belt when tension variable [ of the 1st and \*\* a 2nd ] equipping and operating an air bag device with the control procedure of drawing 6 thru/or drawing 9.

[0057]In drawing 10, in the time  $t_1$ , it is judged as those of a collision with possibility, the motor 110 starts an operation, and belt tension rises from the tension  $F_0$  with a rolling-up spring. A collision occurs in the time  $t_2$ . In the time  $t_3$ , a collision is detected and the pretensioner 104 and the air bag device 500 operate. Since a seat belt is rolled round by the motor 110 and the pretensioner 104, tension rises suddenly from tension  $F_1$  in the time  $t_1$ . The seat belt locking mechanism 102 locks the cash drawer of a seat belt by VSI operation with the shock of a collision. In the time  $t_4$ , although tension results in  $F_2$ , the inertia force (it acts in the direction which pulls out a belt from the rolling-up part 100) to the front which acts on a crew member is added, and tension increases further. It will be twisted if tension is come to  $F_3$  by the time  $t_5$ , and the energy absorption mechanism with the axis 103a operates, a seat belt is pulled out, and the increase in belt tension is controlled.

[0058]Drawing 11 thru/or drawing 22 are the exploded perspective views which mainly illustrate the seat belt locking mechanism (the mechanical lock mechanism of a reel, a seat belt acceleration sensing device (WSI), a vehicle deceleration sensing device (VSI)) 120, and the electromagnetic actuator 112 and important section drawings of longitudinal section of the rolling-up part 100. Pretensioner is not attached to drawing 11. If it is vehicle characteristic top necessity, as shown in drawing 2, the pretensioner 104 will be installed between the retractor base 1 of drawing 11, and the power transmission unit 15.

[0059]In the retractor base 1, in drawing 11 thru/or drawing 16, the most has a horseshoe-shaped section, The side plates 1a and 1b which counter are countered, a paper winding shaft through hole is drilled, respectively, and the reel 3 which is a paper winding shaft which loops around the seat belt 302 (not shown) is passed over, enabling free rotation, where these paper winding shaft through hole is inserted in.

[0060]The engagement internal tooth 2 is formed in the internal circumference edge of a paper winding shaft through hole established in the side plate 1a, and the ring member 4 is installed by the outside of this paper winding shaft through hole side by side. Spinning is performed to the ring member 4 along the internal circumference edge, and when the ring member 4 adheres to the lateral surface of the side plate 1a by the rivet 40, it is constituted so that the crevice between shaft orientations may arise between the engagement internal tooth 2 and the internal circumference edge of the ring member 4.

[0061]And the urgent locking mechanism for preventing the drawer of a seat belt in an emergency is arranged at the side plate 1a side of the base 1. . Do not illustrate to the side plate 1b side of the base 1. The power transmission unit 15 containing the belt pulley 105 connected with the axis 15c (it is equivalent to the reel shaft 103a) driven with the electric motor 110 via the timing belt 107, the rolling-up spring 114, the potentiometer 111, etc. is arranged. The reel 3 is a paper winding shaft of the cylindrical shape by which integral moulding was carried out with the aluminum alloy etc., and in order to make a seat belt end insert in and to hold, the slit opening 28a penetrated to a diametral direction is formed in the drum section 28 around which a seat belt is wound. The peripheral part of the reel 3 is equipped with the flange member 13 formed by the different body, and the volume disorder of a seat belt is prevented. When the seat belt looped around the periphery of the reel 3 attached to the retractor base 1 makes the seat belt guide 41 attached to the upper part by the side of the backboard of the retractor base 1 insert in, a receipts-and-payments position is regulated.

[0062]Although the rotating pivot for supporting the reel 3, enabling free rotation protrudes on the both-ends side of the reel 3, the pivot pin 6 constituted by the different body is pressed fit in the sensor

side edge of the reel 3 as a rotating pivot. the pole 16 which is a lock member which can engage with the engagement internal tooth 2 constituted by the side plate 1a at the sensor side edge of the reel 3 — rocking — the pivot 7 supported pivotally rotatable protrudes. When the pole 16 carries out rocking rotation in the direction which engages with the engagement internal tooth 2, The rocking side edge part of the pole 16 and the pole rear end part 16e of an opposite hand are positioned, and the receiving surface 45 which receives the load when big load is added to the pole 16 between the engagement internal teeth 2 is established in the sensor side edge of the reel 3.

[0063]The lock projection 8 for regulating rotation of the counter clockwise direction of the shaking lever member 20 supported pivotally rockable by the ratchet wheel 18 which is a latch member of a lock work means to mention later is formed in the sensor side edge of the reel 3. The crevice 9 is an escape which prevents the arm part 26c of the lock arm 26 which presses the sensor spring 25 which mentions the ratchet wheel 18 later with the tension coil spring 36 which carries out rotation energization in the direction of a seat belt cash drawer (the inside of drawing 12 and arrow X2 direction) interfering in the reel 3.

[0064]Corresponding to the engagement internal tooth 2 constituted by the side plate 1a, the engaging tooth 16c which can be engaged is really formed in the rocking end of the pole 16. The axial hole 16a which fits loosely into the pivot 7 is installed through the center section of the pole 16, and the engaging projection 16b located in the oscillation end side and 16 d of press projections located in the pole rear end part 16e side protrude on the sensor side of the pole 16.

[0065]namely, — since the axial hole 16a is in a loosely-fitting state to the pivot 7, the pole 16 receives the pivot 7 — rocking — it is supported pivotally so that specified quantity relative displacement is rotatable and possible. In the locking hole 17b of the holding plate 17 which penetrated the breakthrough 17a with the pivot pin 6 pressed fit in the reel 3, as for a caulking \*\*\*\* cage and the holding plate 17, the tip of the pivot 7 which penetrated the axial hole 16a of the pole 16 has prevented the pole 16 from losing touch with the end face of the reel 3.

[0066]And the end of the engaging projection 16b of the pole 16 is inserted in the cam hole 18a currently formed in the ratchet wheel 18 which was allocated by the outside of the holding plate 17 and was supported pivotally by the pivot pin 6 enabling free rotation. Then, if the ratchet wheel 18 carries out relative rotating to a seat belt winding direction (drawing 12 Nakaya seal X1 direction) to the reel 3, Since it acts so that the cam hole 18a may move the end of the engaging projection 16b to the method of the outside of a radial direction from the rotation center axis of the reel 3, the pole 16 is made to carry out rocking rotation a center [ the pivot 7 ] to an engaging direction (drawing 11 Nakaya seal Y1 direction) with the engagement internal tooth 2 constituted by the side plate 1a.

[0067]That is, the pole 16 is made to carry out rocking rotation by the direction which engages with the engagement internal tooth 2, and when the engaging tooth 16c of the pole 16 engages with the engagement internal tooth 2, a means for locking which prevents rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the reel 3 is constituted. The ratchet wheel 18 is the ratchet wheel with which the center hole was supported pivotally by the pivot pin 6 enabling free rotation, and the ratchet gear tooth 18b for engaging with the sensor arm 53 of the car-body-acceleration sensing device 51 is formed in the peripheral part. The flange 6a of the pivot pin 6 is supporting pivotally the center hole 30a of the inertia plate 30 which is a disc-like inertia member for constituting the seat belt acceleration sensing device which is an inertia

sensing device which detects the cash-drawer acceleration of a seat belt. The locking claw part 23 which protruded toward the winding device outside by the periphery of a center hole of the ratchet wheel 18 engages with the engaging hole 30b, and is positioning the thrust direction of the inertia plate 30. The engagement lobe 31 of the inertia plate 30 is engaging with the oblong hole 24 formed in the ratchet wheel 18, and the one end rim 24a of the oblong hole 24 is positioning the hand of cut of the inertia plate 30 at the time of urgent locking mechanism un-operating (refer to drawing 14).

[0068]As shown in drawing 14, the shank 22 which supports the lock arm 26 pivotally enabling free rotation, and the spring hooking portion 55 protrude on the lateral surface of the ratchet wheel 18. And as shown in drawing 18, the opening 56 in which the spring hooking portion 55 is made to insert is formed in the inertia plate 30. After this opening 56 has inserted in the spring hooking portion 55, the inertia plate 30 is formed to the ratchet wheel 18 in the shape of [ in which relative rotating is possible ] an oblong hole, and that end is equipped with the spring hooking portion 57 corresponding to the spring hooking portion 55.

[0069]And the helical compression spring 58 is fitted in between the spring hooking portions 55 and 57 of these couples. As shown in drawing 17, the engagement lobe 31 on the inertia plate 30 is energizing this helical compression spring 58 so that it may be maintained at the state (namely, non-locked position) where the other end edge 24b of the oblong hole 24 formed in the ratchet wheel 18 was contacted.

[0070]The spring lock part 21 on which one end hangs the other end of the tension coil spring 36 hung on the lock part 17c of the holding plate 17 is formed in the medial surface of the ratchet wheel 18, The tension coil spring 36 is carrying out rotation energization of the ratchet wheel 18 in the direction of a seat belt cash drawer (arrow X2 direction) to the reel 3. As shown in drawing 15, to the lock arm 26. The arm part 26c which presses the longitudinal direction center section of the internal-tooth gear 34a of the gear case 34, the engaging pawl 26b which can be geared, and the linear sensor spring 25 which had both ends supported by the hooking portion 18d of the couple provided in the lateral surface of the ratchet wheel 18 is formed.

[0071]Then, the lock arm 26 constitutes the locking member from which the engaging pawl 26b gears with the internal-tooth gear 34a which is an engaged portion, and prevents rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the ratchet wheel 18. And press energizing of the engaging pawl 26b is carried out to the contact part 32 of the inertia plate 30 by the energizing force of the sensor spring 25. Although an opening is formed in the ratchet wheel 18 corresponding to the rocking range of the arm part 26c and the arm part 26c penetrates an opening, it is for this guaranteeing the engagement state of the arm part 26c to the sensor spring 25.

[0072]The contact part 32 as a cam surface where the regions of back 26d of the engaging pawl 26b of the lock arm 26 \*\*\*\*, The 1st cam surface 32a where rotation of the inertia plate 30 does not affect the lock arm 26, It has composition possessing the 2nd cam surface 32b that makes the lock arm 26 rock so that the engaging pawl 26b may gear with the internal-tooth gear 34a according to the rotational lag of the inertia plate 30 to the reel 3.

[0073]In the non-locked position of an urgent locking mechanism, the regions of back 26d contact the 2nd cam surface 32b until the 1st cam surface 32a has contacted behind [ 26d ] the lock arm 26 and the rotational lag over the reel 3 of the inertia plate 30 exceeds a constant rate. The length (namely, quantity which the inertia plate 30 rotates in the state where the regions of back 26d \*\*\*\*ed to the 1st cam surface 32a) of the 1st cam surface 32a, Even if the inertia plate 30 produces a rotational lag to the reel 3 in the

inertia force which acts on the inertia plate 30 at the time of whole-quantity storing of a seat belt, in a rotational lag to that extent. The length of the 1st cam surface 32a is set up to such an extent that the regions of back 26d of the lock arm 26 do not arrive at the 2nd cam surface 32b.

[0074]As for the lock arm 26 in this embodiment, the contact nail 26e is formed in the oscillation end of an opposite hand in the engaging pawl 26b. And the level difference part 33 which the contact nail 26e can contact is formed in the inertia plate 30 so that it may correspond to this contact nail 26e. When the inertia plate 30 is in an initial position in a non-locked position, the level difference part 33 is that the contact nail 26e contacts, and regulates the rotation to the lock direction of the lock arm 26. As shown in drawing 18 and drawing 19, when the inertia plate 30 produces a rotational lag in more than the specified quantity and the regions of back 26d of the lock arm 26 contact the 2nd cam surface 32b, the lock arm 26 becomes rockable to a lock direction by the pressing action by the 2nd cam surface 32b.

[0075]The shaking lever member 20 which had the boss 20a supported pivotally is allocated rockable by the pivot 19 which protruded on the medial surface of the ratchet wheel 18. Rotation of the counter clockwise direction is suitably regulated by the lock projection 8 which protruded on the sensor side edge of the reel 3, and the shaking lever member 20. When 16 d of press projections which protruded on the sensor side of the pole 16 contact between the pivot 19 and the lock projection 8, it is attached between the reel 3 and the ratchet wheel 18 so that rotation of clockwise direction may be regulated suitably.

[0076]And the pivotal supporting part 34b which supports the reel 3 pivotally via the pivot pin 6 enabling free rotation is established in the central part of the gear case 34 allocated by the outside of the inertia plate 30, the flange 6a of the pivot pin 6 contacts the bottom of the pivotal supporting part 34b, and it has become a locating face of the axial direction of the reel 3. The storage 50 of the cube type which stores in the lower part of the gear case 34 the car-body-acceleration sensing device 51 which is an inertia sensing device which detects the acceleration of the body is formed.

[0077]And the sensor covering 35 is allocated by the outside of the wrap side plate 1a in the gear case 34.

[0078]Next, the operation of the above-mentioned winding device for seat belts is explained. First, as shown in drawing 17, a normal use state the ratchet wheel 18, According to the energizing force of the extension spring 36 hung on the spring lock part 21 and the lock part 17c of the plate 17. It is energized to the reel 3 in the direction of a seat belt cash drawer (arrow X 2-way in a figure), and the pole 16 with which the engaging projection 16b engages with the cam hole 18a is energized in the direction [ \*\*\*\* / the engagement internal tooth 2 / un-]. Therefore, the reel 3 is pivotable and the cash drawer of a seat belt is free for it.

[0079]If the seat belt acceleration sensing device or the car-body-acceleration sensing device 51 which carries out a deer and contains the inertia plate 30 in emergencies, such as a collision, operates, The lock arm 26 or the sensor arm 53 which is a locking means which prevents rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the above-mentioned lock work means prevents rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the ratchet wheel 18, and a means for locking of a winding device is operated.

[0080]And if a seat belt is pulled out from a winding device after the car-body-acceleration sensing device 51 or the seat belt acceleration sensing device operates and rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the ratchet wheel 18 is prevented and also Since the ratchet wheel 18 produces a rotational lag to the reel 3 and carries out relative rotating to a seat belt winding direction (arrow X1 direction), the cam hole

18a of the ratchet wheel 18 moves the engaging projection 16b of the pole 16 to the method of the outside of a radial direction from the rotation center axis of the reel 3. Then, the pole 16 is made to carry out rocking rotation a center [ the pivot 7 ] to an engaging direction (the inside of drawing 11, and arrow Y1 direction) with the engagement internal tooth 2.

[0081]If a seat belt is pulled out from a winding device, the engaging tooth 16c of the pole 16 will gear to the engagement internal tooth 2, and will be completed. And a crevice is between the pole rear end part 16e of the pole 16, and the receiving surface 45 of the reel 3, the shaking lever member 20 plays this state mostly by the lock projection 8 of the reel 3, and 16 d of press projections of the pole 16, and rotation is regulated in it that there is nothing.

[0082]to the pivot 7 of the reel 3, the axial hole 16a of the pole 16 is in a loosely-fitting state, and receives the reel 3 here — rocking, since it is supported pivotally so that specified quantity relative displacement is rotatable and possible, Moreover, further, if a seat belt is pulled out from a winding device, relative rotating of the pole 16 will be carried out to the reel 3 a center [ the rotation center axis of the reel 3 ] until the pole rear end part 16e contacts the receiving surface 45.

[0083]Although 16 d of press projections of the pole 16 are immovable physical relationship to the side plate 1a at this time, the lock projection 8 of the reel 3 rotates in the direction of a seat belt cash drawer (arrow X2 direction). A rocking end is pushed by the lock projection 8 by this motion by using a point of contact with 16 d of press projections as a rotational fulcrum, and the shaking lever member 20 is made to carry out rocking rotation to the clockwise direction in drawing 12. When the shaking lever member 20 carries out rocking rotation to the clockwise direction in drawing 12 by making a point of contact with 16 d of press projections into a rotation center, the boss 20a currently supported pivotally by the pivot 19 of the ratchet wheel 18 will rotate to a seat belt winding direction (arrow X1 direction) to the rotation center axis of the reel 3. As a result, counterrotation of the ratchet wheel 18 is carried out to a seat belt winding direction (arrow X1 direction) to the reel 3.

[0084]Therefore, also in a locked position from which the car-body-acceleration sensing device 51 or the seat belt acceleration sensing device operates, and a means for locking of a winding device prevents rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the reel 3. The ratchet wheel 18 from which rotation of the direction of a seat belt cash drawer was prevented, The sensor arm 53 in the car-body-acceleration sensing device 51 or the lock arm 26 in a seat belt acceleration sensing device can be made into the free state which can be canceled of engagement on the internal-tooth gear 34a of the gear case 34.

[0085]In the locked position of the pole 16, if big tension acts on a seat belt further, the portion which is supporting the pivotal supporting part 34b of the gear case 34 and the axis 15c of the power transmission unit 15 tends to change, and the reel 3 tends to move up. This movement is prevented because the contact surface 3a and the slot 3b which were formed in the reel contact the engagement internal tooth 2 and the engagement internal tooth 62 (refer to drawing 11) on the side plate 1b, respectively, and it catches the tension which acts on a seat belt in respect of these.

[0086]When the tension which vehicles stopped and acted on the seat belt is canceled, Since engagement on the internal-tooth gear 34a of the gear case 34 of the ratchet wheel 18, the sensor arm 53, or the lock arm 26 is already canceled, The ratchet wheel 18 is the arrow X2 to the reel 3 by the energizing force of the extension spring 36. Since it rotates in a direction, the cam hole 18a of the ratchet wheel 18 moves the

engaging projection 16b of the pole 16 to the rotation-center-axis side of the reel 3. Since the tension of the direction of a cash drawer which acts on a seat belt is canceled as above-mentioned at this time and the reel 3 can rotate to a seat belt winding direction (arrow X1 direction), When the reel 3 rotates in the arrow X1 direction to the state in which the tip of the engaging tooth 16c of the pole 16 does not interfere with the tip of the engagement internal tooth 2, the pole 16, Rocking rotation is carried out in the direction of which engagement to the engagement internal tooth 2 is canceled a center [ the pivot 7 ], the lock of the reel 3 is canceled and the drawer of a seat belt is made free.

[0087]Next, rolling up by the electric motor 110 is performed from a seat belt drawer state, and a seat belt rapidly according to the torque of the power transmission device 15 to a whole-quantity \*\*\*\*\* case. Since the inertia plate 30 which is an inertia member of a seat belt acceleration sensing device rotates in the rolling-up direction as it is to the reel 3 which carried out the quick stop, it progresses and rotates in the rolling-up direction to the reel 3, and when it sees in the direction of a cash drawer of the reel 3, a rotational lag occurs to the reel 3. However, to the contact part 32 of the inertia plate 30 made to rock in the direction made to engage with the internal-tooth gear 34a of the gear case 34, the engaging pawl 26b of the lock arm 26. It is constituted by the two cam surfaces 32a and 32b for making the engaging pawl 26b rock in the direction of internal-tooth gear 34a, after the rotational lag over the reel 3 of the inertia plate 30 reaches the specified quantity, The engaging pawl 26b does not rock to the engaging direction of the internal-tooth gear 34a until the rotational lag of the inertia plate 30 to the reel 3 reaches the specified quantity.

[0088]In an embodiment of the invention, as mentioned above, it is constituted, and as shown in the locking mechanism which operates at the lower part of drawing 12, the electromagnetic actuator 112 is formed further. As shown in drawing 20 and drawing 21, the electromagnetic actuator 112 is constituted by the solenoid (exciting coil) 112a, the coil spring (elastic member) 112b, the plunger 112c with spittle (magnetic core), etc., and is arranged at the lower part of the car-body-acceleration sensing device 51.

[0089]The solenoid 112a is magnetized in the normal state. In this state, as shown in a figure, the plunger 112c does not contact the ball weight 54, and does not affect the locking mechanism 51. If magnetization of the solenoid 112a is canceled so that the control section 200 may lock a seat belt (S30 grade), the plunger 112c will be lifted by the energizing force of the spring 112b. The tip of the plunger 112c thrusts up the ball weight 54 through the opening of sensor cover 52 pars basilaris ossis occipitalis. If the ball weight 54 is pushed up, the sensor arm 53 will be moved to the method of figure Nakagami, and the lock projection 53a will gear to the ratchet gear tooth 18b of the ratchet wheel 18. Thereby, rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the ratchet wheel 18 (arrow X 2-way of drawing 12) is prevented. If a seat belt is pulled out and the reel 3 is rotated in the direction of a cash drawer, according to the rotational difference of the ratchet wheel 18 and the reel 3 which were stopped, the pole 16 will move to the radial outside of the reel 3, and it will gear to the internal tooth 2 of the frame 1a. Thereby, the rotation to the direction of a cash drawer of the reel 3 is prevented.

[0090]In this example, if a locking action is not performed but an exciting current is intercepted when supplying the exciting current to the solenoid 112a, it will be made to perform a locking action. That is, a locking mechanism is operated by supplying the active signal of a low. therefore, the case where the power supply to a seat belt device is intercepted -- the lock of a seat belt -- \*\*\*\*\* -- it can be made like.



[0091]Drawing 22 shows other examples of composition of the electromagnetic actuator 112. The solenoid 112a by which the electromagnetic actuator was attached to the frame in this example, It engages with the plunger 112c in the plunger 112c and an end part, and is constituted by the coil spring 112b which gives the energizing force of the clockwise rotation in a figure to the lever 112d of a cooking [ it is supported pivotally pivotable and ]-center section shape, and the lever 112d. If a lever [ 112d ] claw part moves and the tooth flank 18b of the ratchet wheel 18 is touched, rotation of the ratchet wheel 18 will be prevented and the locking mechanism by the internal tooth 2 of the pole 16 and a frame will be operated.

[0092]In the normal state in which the exciting current is supplied to the solenoid 112a from the control section 200. The solenoid 112a resisted the coil spring 112b, drew the plunger 112c near, and has estranged the claw part of the plunger 112c and lever [ which is supported pivotally with the end part enabling free rotation / 112d ] other end from the ratchet wheel 18. Therefore, the locking mechanism does not operate.

[0093]Next, supply of the exciting current from the control section 200 is cut off so that CPU may lock a seat belt (S46 grade). A figure is caudad pulled out by the energizing force of the coil spring 112b, and the plunger 112c rotates the lever 112d according to it. Thereby, engagement (engagement) of the claw part of the lever [ 112d ] other end is carried out to the gear tooth 18b of a ratchet wheel, and it prevents the rotation to the direction of a seat belt cash drawer of the ratchet wheel 18. If a seat belt is pulled out and the reel 3 is rotated in the direction of a cash drawer, according to the rotational difference of the ratchet wheel 18 and the reel 3 which were stopped, the pole 16 will move to the radial outside of the reel 3, and it will gear to the internal tooth 2 of the frame 1a. Thereby, the rotation to the direction of a cash drawer of the reel 3 is prevented, and a lock is completed.

[0094]Drawing 23 thru/or drawing 27 show the example of composition of other seat belt devices with which this invention is applied. In each figure, identical codes are given to the portion corresponding to drawing 1.

[0095]Drawing 23 shows the example of other seat belt devices with which this invention is applied. In this example, it has the electric winch 310 provided with the reel 312 which rolls round the wire 313 connected with the motor 311 and the buckle 304 as a tension variable device which draws or pulls out a belt to the buckle 304 side. When the motor 311 rotates to right reverse, the cash drawer of a wire and drawing in can be performed. Instead of driving the motor 110, the control section 200 drives the motor 311 of the winch 310, and removes the slack of the seat belt 302. It is possible by detecting the current value of the motor 311 also in this case to presume the tension of a belt. In this composition, although the belt winding device 100 has a desirable thing with a compulsive locking mechanism and pretensioner, it is good not to be an electromotive winding device. The anchor 306 which fixes the end of the seat belt 302 may be fixed to the seat 301. If it carries out like this, since the length of the portion by which the seat belt 302 is pulled out compared with the case where a seat belt end is fixed to the body will become short, it becomes earlier removable about the slack of a belt.

[0096]Drawing 24 shows the example of other seat belt devices with which this invention is applied. In this example, the tension variable device from which the slack of a belt is removed is formed in the anchor 306 side (lap belt holding part) which fixes the end of the seat belt 302. a tension variable device — carrying out — the electric winch 310 provided with the reel 312 which rolls round similarly the motor 311 and the wire 313 connected with the buckle can be used. It is possible to use the composition etc. which draw a wire with the nut which carries out reciprocation moving of this screw-thread stick [ which is rotated by a motor ]



and screw-thread stick top, for example as an example of other tension variable devices.

[0097]The belt winding device 100 is attached to the seat 301 instead of the center pillar lower part of the body in the example shown in drawing 25. Also in such composition, this invention is applicable.

[0098]An electromotive belt take-up motion and the pretensioner 104a provided in the buckle side constitute from the example shown in drawing 26.

[0099]An electromotive belt winding device and the pretensioner 104b provided in the anchor 306 side which fixes the end of the seat belt 302 constitute from the example shown in drawing 27.

[0100]Pretensioner is incorporable into the electric winch 310 shown in drawing 23 and drawing 24.

[0101]They may be both motors, although an electric motor is used as 1st tension variable means and the pretensioner of a gunpowder type is used as 2nd tension variable means in the seat belt device of an example. It is good also considering a spring as the source of power. The 1st and 2nd tension variable means can be provided [ both ] in a belt winding device, and also the tension variable device of either or both can be attached in addition to a belt winding device. In this case, a fitting place can be used as the buckle side or a lap belt holding part, for example.

[0102]

[Effect of the Invention]In [ as explained above ] the seat belt device of this invention, Since an air bag is developed by the 1st tension variable means at the same time it restrains a crew member on a seat by higher tension by the 2nd tension variable means except for the slack of a seat belt in the case of a collision in front of a collision, A crew member moves to a collision direction according to an energy absorption mechanism, and a crew member's head etc. become possible [ avoiding the state of hitting the air bag in the middle of deployment ].

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-163185  
(P2001-163185A)

(43)公開日 平成13年6月19日 (2001.6.19)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 6 0 R 22/48		B 6 0 R 22/48	B 3 D 0 1 8
21/18		21/18	3 D 0 5 4
21/32		21/32	
22/28		22/28	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 17 頁)

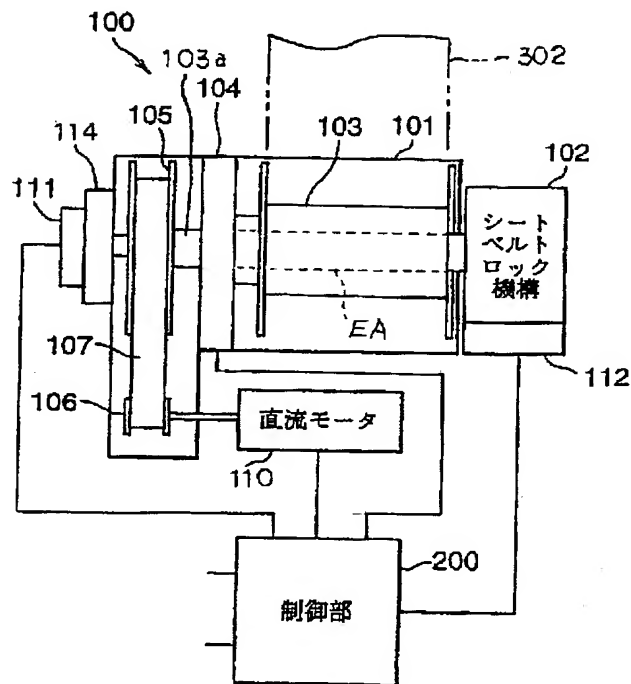
(21)出願番号	特願平11-352461	(71)出願人	000004204 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号
(22)出願日	平成11年12月10日 (1999. 12. 10)	(72)発明者	緑川 幸則 神奈川県藤沢市桐原町12番地 日本精工株式会社内
		(74)代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸 (外2名)
		Fターム(参考)	3D018 GA08 HC01 MA02 MA04 PA01 PA04 PA09 3D054 AA02 AA03 AA13 AA14 AA17 EE09 EE13 EE36 FF10 FF11

(54)【発明の名称】 シートベルト装置

(57)【要約】

【課題】 衝撃吸収 (E A) 機構付のシートベルト装置における安全性の向上を図る。

【解決手段】 衝突の可能性のある段階で、予めシートベルト (302) の弛みを除き、衝突後、火薬式のベルト巻取り装置 (104) によって乗員を座席に拘束する。更に、乗員とシートベルト (302) との接触部位の荷重をエネルギー吸収機構 (E A) によって制限する。E A 機構によって乗員が移動しても予めベルトの弛みが除かれているので、乗員はエアバッグ (500) が展開しているときにその範囲までには移動せず、展開途中のエアバッグに乗員の頭部が当たることを防止可能である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】乗員を座席に拘束するシートベルトと、前記シートベルトの張力を可変する第 1 及び第 2 の張力可変手段と、車両の衝突を予知し、衝突の可能性に応じた衝突予知信号を出力する衝突予知手段と、車両の衝突を検出し、衝突検出信号を出力する衝突検出手段と、前記衝突検出信号によってエアバッグを展開し、乗員の二次衝突を防止するエアバッグ装置と、前記衝突予知信号と前記衝突検出信号によって、前記第 1 及び第 2 の張力可変手段を制御する制御手段と、前記シートベルトの張力が所定値を超えないように張力を制限する張力制限手段と、を備える、シートベルト装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両衝突の際に乗員を効果的に座席に拘束して保護する車両用シートベルト装置に関し、特に、拘束後の乗員の保護性能の向上を図ったシートベルト装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、車両の乗員等を座席に安全に保持するためのシートベルト巻取装置（リトラクタ）においては、急な加速、衝突又は減速に反応する慣性感知手段によってベルト巻取装置を物理的にロックする緊急ロック機構を備えて乗員を効果的及び安全に拘束する緊急ロック式リトラクタが用いられている。このような緊急ロック式ベルト巻取装置としては、例えば特開昭 50-79024 号、特公昭 59-21624 号及び実公平 2-45088 号公報等に開示されたシートベルト巻取装置がある。更に、火薬式のベルト巻取装置（プリテンショナ）を設けて、衝突の際にベルトの弛みを瞬時的に除くようにしたシートベルト装置もある。

【0003】しかし、シートベルトを完全にロックした場合、車両が衝突したときに、乗員に対して衝突方向に慣性力が作用するため、シートベルトで拘束されている乗員は、シートベルトに押しつけられて胸部などにダメージを受ける虞がある。このため、ベルト張力が所定値を超えると、シートベルトがベルト巻取り装置から引出されるようにして乗員の受ける衝撃を緩和するようにした、EA（エネルギー吸収）機構を備えるシートベルト装置も提案されている。

【0004】また、衝突の衝撃によって乗員が衝突方向に移動すると、ハンドルや車内構造物に衝突する二次衝突も発生するため、衝突によってバッグを展開して乗員の安全を図るエアバッグ装置も使用される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、乗員が地厚の衣服を着ている場合等には、ベルトの引出し量が

増える。プリテンショナが作動して所要のシートベルト張力による乗員の拘束状態となるまでに時間がかかると、ベルト巻取りの途中で乗員に作用する慣性力がシートベルトに作用する。シートベルトに加わる引出し荷重が所定値を超えると EA 機構が作動し、シートベルトを伸び出させる。その結果、乗員は衝突方向に移動し、展開中のエアバッグが頭部等に当たることが考えられる。また、衝突検出の判断が遅れた場合にも、同様に乗員は移動し、エアバッグの展開範囲内に入って展開中のエアバッグが展開速度で頭部等に当たることと考えられ得る。

【0006】よって、本発明は、EA 機構を備えるシートベルト装置において、乗員の移動をより減少するようにした、シートベルト装置を提供することを目的とする。

【0007】また、本発明は、EA 機構を備えるシートベルト装置において、乗員の頭部などが展開途中のエアバッグに当たり難いようにした、シートベルト装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明のシートベルト装置は、乗員を座席に拘束するシートベルトと、上記シートベルトの張力を可変する第 1 及び第 2 の張力可変手段と、車両の衝突を予知し、衝突の可能性に応じた衝突予知信号を出力する衝突予知手段と、車両の衝突を検出し、衝突検出信号を出力する衝突検出手段と、上記衝突検出信号によってエアバッグを展開し、乗員の二次衝突を防止するエアバッグ装置と、上記衝突予知信号と上記衝突検出信号によって、上記第 1 及び第 2 の張力可変手段を制御する制御手段と、上記シートベルトの張力が所定値を超えないように張力を制限する張力制限手段と、を備える。

【0009】かかる構成とすることによって、衝突前に第 1 の張力可変手段によって余分なシートベルトの弛みを除き、衝突の際に、シートベルトに乗員による慣性力が作用する前に、第 2 の張力可変手段によってベルト巻取りを完了する。このため、張力制限手段（EA 機構）が作動しても乗員が衝突方向に好ましい量以上に移動することを防止可能であり、エアバッグ展開による乗員頭部等の叩かれを回避可能となる。

【0010】好ましくは、上記第 1 の張力可変手段は、モータによってシートベルトを引込み側あるいは送出し側に駆動し、上記第 2 の張力可変手段は、火薬の爆発力によってシートベルトを瞬時に引込み、上記張力制限手段は、シートベルトの引出しによって金属棒が振れてベルト張力の増加を抑制する。

【0011】好ましくは、上記第 1 及び第 2 の張力可変手段、上記張力制限手段は、シートベルトの一端を巻取るベルト巻取装置に設けられる。

【0012】好ましくは、上記第 1 の張力可変手段及び

上記張力制限手段は、シートベルトの一端を巻取るベルト巻取装置に設けられ、上記第2の張力可変手段はバックル部に設けられる。

【0013】好ましくは、上記第2張力可変手段及び上記張力制限手段はベルト巻取装置に設けられ、ベルト巻取装置にはシートベルトの引出しを電氣的にロック可能な強制ロック手段が設けられ、上記第1の張力可変手段はバックル部に設けられる、好ましくは、上記第1の張力可変手段及び上記張力制限手段は、ベルト巻取装置に設けられ、上記第2の張力可変手段は、シートベルトの他端を車体に固定するラップベルト固定部に設けられる。

【0014】好ましくは、上記第2の張力可変手段及び上記張力制限手段はベルト巻取装置に設けられ、ベルト巻取装置にはシートベルトの引出しを電氣的にロック可能な強制ロック手段が設けられ、上記第1の張力可変手段はラップベルト固定部に設けられる。

【0015】好ましくは、上記張力制限手段及び電氣的にロック可能な強制ロック手段はベルト巻取装置に設けられ、第1の張力可変手段はバックル部に設けられ、上記第2の張力可変手段はラップベルト固定部に設けられる。

【0016】好ましくは、上記張力制限手段及び上記強制ロック手段はベルト巻取装置に設けられ、上記第2の張力可変手段はバックル部に設けられ、上記第1の張力可変手段はラップベルト固定部に設けられる。

【0017】好ましくは、上記張力制限手段及び上記強制ロック手段はベルト巻取装置に設けられ、上記第1及び第2の張力可変手段は、ラップベルト固定部に設けられる。

【0018】好ましくは、上記ベルト巻取装置が座席に固定される。ラップベルト部は座席に設けられる。

【0019】好ましくは、上記張力制限手段は、ねじれ軸、磁性流体を含む。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について図面を参照しつつ説明する。

【0021】図1は、車両のシートベルト装置の例を示している。シートベルト装置は、乗員を座席301に拘束するシートベルト302を巻取る電動巻取装置100、シートベルト302を乗員の肩近傍で折返すスルーアンカ303、シートベルトを挿通して腰部に配置されるバックル304と係合するタングプレート305、シートベルト302の端部を車体に固定するアンカー306、バックルに内蔵されてベルト装着を検出するスイッチ307、ベルト巻取装置100のモータを制御する制御部200（図示せず）、車両の衝突を予知する衝突予知部401（図示せず）、衝突検出部402（図示せず）等によって構成される。また、ハンドルの中央部にはエアバッグ装置500が設けられている。助手席のダ

ッシュボード部やドアにもエアバッグ装置が設けられている（図示せず）。

【0022】図2は、電動巻取り装置100の構成を概略的に説明する説明図である。同図において、電動巻取り装置100は、フレーム101を備えている。このフレーム101には、シートベルト302を巻回するリール103、リール103の左端側で結合し、リール回転の中心軸となるリールシャフト103aが回転自在に設けられる。リールシャフト103aの右端部には、シートベルト302の引出しをロックする後述のシートベルトロック機構102が設けられている。シートベルトロック機構102は、車両に所定の減速度が作用したときベルトの引出しをロックするVSI動作と、シートベルト302が所定の加速度で引出されたときにシートベルト302の引出しをロックするWSI動作とを備えている。また、このロック機構102には、ロック機構102を指令信号に応答して強制的に作動させる後述の電磁的アクチュエータ112が更に設けられている。電磁的アクチュエータ112は後述の制御部200の出力によって作動が制御される。シートベルトロック機構102は、シートベルト302引き出しのロック状態でも電動モータ110によるシートベルト302の巻取りが可能に構成されている。

【0023】上述したリールシャフト103aはねじれ軸であり、エネルギー吸収（EA）手段としての役割をも担っている。すなわち、シートベルトロック機構102によってリールシャフト103a（ねじれ軸）の右端がロックされた状態で、シートベルトが強い力で引出されてリール103が回転すると、リールシャフト103a自身が軸まわりにねじれて塑性変形する。それにより、シートベルト302が引出されてシートベルト302によって乗員の身体に作用する衝撃エネルギーが吸収される。

【0024】プリテンショナ104は、図示しない衝突検出器の出力によって制御部200を介して作動し、リールシャフト103aをシートベルトの巻取り方向に回転し、シートベルトを強制的に巻取って乗員を座席に拘束する。プリテンショナ104は、例えば、火薬式プリテンショナであり、ガス発生器、ガス発生器から発生したガスを封止するシリンダ、シリンダ内をガス圧によって移動するピストン、ピストンの移動を、クラッチ機構を介してリール軸103aの回転運動に変換する伝達機構等によって構成される。

【0025】リール軸103aに固定されたプーリ105は、動力伝達用ベルト107を介して直流モータ110の軸に固定されたプーリ106と連結している。プーリ105、106の外周にはそれぞれ所定数の外歯が形成され、また、ベルト107の内周にも所定数の内歯が形成されている。リールシャフト用のプーリ105、モータ用のプーリ106、ベルト107の各歯山は過不足

なく噛合っており、モータ 110 の回転は、リールシャフト 103a に伝達される。モータ 110 は、フレーム 101 に少なくとも 2 点以上で固定されており、制御部 200 の出力によって動作する。

【0026】リールシャフト 103a の最左端に設けられたポテンショメータ 111 は、図 3 に示すように、両端に電圧が印加される抵抗体と、リールシャフト 103a の回転に連動する摺動子とによって構成される。そして、リールシャフト 103a 基準位置からの回転量に対応した電圧値を制御部 200 に出力する。これにより、例えば、ベルトの引出し量を推定することが出来る。また、ベルトの弛みのない状態の電圧値と、ベルトの引出された状態の電圧値とを比較することによってベルトの弛み量を推定することができる。

【0027】図 4 は、制御部 200 の概略構成を説明する機能ブロック図である。同図に示されるように、制御部 200 は、マイクロコンピュータシステムによって構成される。CPU 201 は、ROM 202 に保持される制御プログラムやデータを RAM 203 のワークエリアにロードしてモータ 110 及びシートベルトロック機構 102 を強制的に作動させる電磁的アクチュエータ（例えば、ソレノイド）112 の動作を制御する。

【0028】同図に示す、衝突予知部 401 は、自車両と、前方車両等の障害物との衝突が生ずる可能性があるか、衝突を回避可能か回避不可能であるかを判別する。例えば、レーザレーダ、超音波センサ、等の非接触型距離センサによって所定時間毎に自車と障害物との距離を計測する。この距離の時間的変化から相対速度を計算する。距離を相対速度で除算して衝突までの時間を計算する。該衝突時間が予め設定された所定時間 T1 以下なら、衝突の可能性があると衝突予知信号を出力する。この信号は、入力インタフェース 204 に供給され、RAM 203 内に設けられたフラグ領域（フラグレジスタ）の「衝突予知フラグ」をオンに設定する。これにより、CPU 201 に後述の割込み処理を開始させる。

【0029】バックルスイッチ 307 の出力は、入力インタフェース 204 を介して、RAM 203 内に設けられたフラグ領域にベルトの装着の有無に対応したフラグの設定を行う。

【0030】衝突検出部 402 は、衝突時に車体に発生する衝撃を加速度センサによって検出し、加速度信号を信号処理して大きさや立上がり波形に基づいて衝突検出を行う。この信号は、入力インタフェース 204 に供給され、RAM 203 内のフラグ領域の「衝突検出フラグ」をオンに設定する。これにより、CPU 201 に後述の割込み処理を開始させる。

【0031】なお、本発明に直接関係しないので図示しないが、前述したポテンショメータ 111 の出力電圧は、入力インタフェース 204 によって所定周期で A/

D 変換される。入力インタフェース 204 は CPU を内蔵しており、変換された出力電圧データを監視している。例えば、出力電圧データの前回値と今回値とが相違することによって、軸 103a の回転状態を判別し、出力電圧データの前回値と今回値との差の正あるいは負によって、シートベルトの「引出し」フラグ、あるいは「巻取り」フラグを RAM 203 のフラグ領域に設定する。また、DMA 動作によって出力電圧データを RAM 203 の回転量エリアに書込む。ベルトを巻取った状態の出力電圧データからの引き出し方向への変化分はベルトの弛み量に相当する。この弛み量は、RAM 203 のベルト弛み量エリア 1 に書込まれる。

【0032】モータ 110 に流れる電流値は後述のモータ駆動回路 206 に設けられた電流検出器 CT によって電流に対応した電圧値として検出される。この電圧値は、入力インタフェース 204 において、所定周期で A/D 変換され、DMA 動作によって RAM 203 内のモータ電流領域に書込まれる。モータ 110 の電流はモータの回転トルクに関係することから負荷電流値によって回転トルクを推定することが出来る。モータ 110 の回転トルクは、シートベルト 302 の引込み力（張力）となる。

【0033】CPU 201 は、制御プログラムに設定された所定の条件が満たされると、モータ 110 の正転指令、逆転指令、駆動停止指令を出力インタフェース 205 に与える。出力インタフェース 205 は、これ等命令に対応したゲート信号 G1、G2 を発生し、モータ駆動回路 206 に供給する。正転指令に対しては、G1、G2 をそれぞれ「H」、「L」に、逆転指令に対しては、G1、G2 をそれぞれ「L」、「H」に、駆動停止指令に対しては、G1、G2 をそれぞれ「L」、「L」に設定する。

【0034】図 5 は、モータの駆動回路の構成例を示す回路図である。PNP トランジスタ Q1、Q2、NPN トランジスタ Q3、Q4 の、4 つのトランジスタによってトランジスタブリッジ回路が構成される。トランジスタ Q1、Q2 のエミッタ同士は接続され、該接続点に電源 Vc が供給される。トランジスタ Q3、Q4 のエミッタ同士も接続され、該接続点に接地電位が供給される。

【0035】既述のように、トランジスタ Q3、Q4 の各エミッタ出力電流は電流検出器 CT によってレベル検出され、レベル検出信号が入力インタフェース 204 に送られる。入力インタフェース 204 は、レベル検出信号を A/D 変換し、DMA 動作によって RAM 203 のベルト張力エリアに書込む。モータを流れる負荷電流値はトルクに関連するので、これよりシートベルト張力 F を推定することが可能である。

【0036】トランジスタ Q1 のコレクタとトランジスタ Q3 のコレクタとはダイオード D1 を介して接続される。トランジスタ Q2 のコレクタとトランジスタ Q4 のコ

レクタとはダイオードD2を介して接続される。トランジスタQ1のベースとトランジスタQ4のコレクタとはバイアス抵抗R1を介して接続される。トランジスタQ2のベースとトランジスタQ3のコレクタとはバイアス抵抗R2を介して接続される。トランジスタQ1及びQ2の各コレクタ相互間に直流電動モータMが接続される。

【0037】かかる構成において、トランジスタQ3、Q4の各ゲートに正転指令信号（G1＝「H」、G2＝「L」）が出力インタフェース205から供給されると、トランジスタQ3は導通、トランジスタQ4は非導通となる。トランジスタQ3のコレクタは導通によって接地レベルとなり、抵抗R2を介してトランジスタQ2のベースを低レベル（略接地レベル）にバイアスし、トランジスタQ2を導通させる。トランジスタQ4のコレクタは略電源Vcレベルとなり、抵抗R1を介してトランジスタQ2のベースを高レベルにバイアスし、トランジスタQ1を非導通にさせる。この結果、電源Vc、トランジスタQ2、モータM、ダイオードD1、トランジスタQ3、接地の経路で順方向の電流路が形成され、モータMはシートベルトを巻取る方向に回転する。

【0038】トランジスタQ3、Q4の各ゲートに逆転指令信号（G1＝「L」、G2＝「H」）が出力インタフェース205から供給されると、トランジスタQ3は非導通、トランジスタQ4は導通となる。トランジスタQ4のコレクタは接地レベルとなり、抵抗R1を介してトランジスタQ1のベースを低レベルにバイアスし、トランジスタQ1を導通させる。トランジスタQ3のコレクタは略電源Vcレベルとなり、抵抗R2を介してトランジスタQ2のベースを高レベルにバイアスし、トランジスタQ2を非導通にさせる。この結果、電源Vc、トランジスタQ1、モータM、ダイオードD2、トランジスタQ3、接地の経路で逆方向の電流路が形成され、モータMはシートベルトを引出す方向に回転する。

【0039】トランジスタQ3、Q4の各ゲートに駆動停止指令信号（G1＝「L」、G2＝「L」）が出力インタフェース205から供給されると、NPNタイプのトランジスタQ3、Q4は共に非導通となる。トランジスタQ3が導通状態から非導通となった場合、トランジスタQ3のコレクタは、接地レベルから略電源レベルに上昇し、トランジスタQ2のベースを高電位にバイアスしてトランジスタQ2をも遮断する。同様に、トランジスタQ4が導通状態から非導通となった場合、トランジスタQ4のコレクタは、接地レベルから略電源レベルに上昇し、トランジスタQ1のベースを高電位にバイアスしてトランジスタQ1をも遮断する。このようにして、駆動停止指令が発令されると、ブリッジを構成する各トランジスタが非導通となる。

【0040】図4に戻り、CPU201は、シートベルトロック機構102の強制ロックを作動させる条件が満たされると、ロック指令信号（ソレノイドの作動指令）

を出力インタフェース205に与える。出力インタフェース205のフラグレジスタに設定された作動指令は、パワー増幅器207によって論理レベルの信号からソレノイド112に与えられる。ソレノイドが動作することによって、アクチュエータが移動し、巻取装置100のロック機構102を動作させる。なお、シートベルトロック機構102は、作動すると、巻取ったシートベルトの引出しを阻止してベルトの弛みを防止するが、シートベルトの巻取りは許容する構造となっている。

【0041】図6は、制御部200の制御態様を説明するフローチャートである。この例では、第1の張力可変手段たるシートベルトを巻取るモータの作動を制御する。

【0042】CPU201は、メインプログラムを実行することにより、シートベルトの着用フラグを周期的に監視する（S12）。CPU201は、シートベルト着用フラグがオンになっていると（S12；Yes）、衝突の可能性があるかどうかを衝突予知フラグの設定の有無により判別する（S14）。同フラグがオンであると（S14；Yes）、モータ駆動回路206を作動させ、弛み除去手段あるいは可変張力手段としての、モータ110をベルトの巻取り方向に回転駆動させてウェビング302の巻取りを行う（S16）。それにより、シートベルトのある程度の弛みを除去する。例えば、巻取りはベルトが所定張力を越えるまで、あるいは所定時間行うこととしても良い。張力はRAM203の電流値エリアに書込まれたサンプル値を読取ることによって判別可能である。このステップにより、衝突前にシートベルトの弛みが除去される。

【0043】CPU201は、シートベルトの未装着（S12；No）、あるいは衝突予知フラグがオフであると（S14；No）、シートベルトの弛みを除く必要はないので、シートベルトを巻取るモータ110の回転駆動の停止を出力インタフェース205に指令する（S18）。それにより、モータ駆動回路206からモータ110への電流供給が停止し、モータ110は動作を停止する。本ルーチンを終了し、メインプログラムに戻る。

【0044】なお、シートベルトは巻取りばね114の力によって、非装着の場合にはベルト巻取装置100内に格納される。シートベルト装着の際には、最低限の弛みが除去される。

【0045】次に、図7を参照して、第2の張力可変手段たるプリテンショナの作動制御について説明する。

【0046】CPU201は、本ルーチンを周期的にあるいは割込み処理によって実行する。CPU201は、シートベルト装着状態において（S22；Yes）、衝突が検出されたかどうかを判別する（S24）。衝突検出フラグがオンになることによって衝突を検出すると

(S24; Yes)、第2の張力可変手段としての火柴式のプリテンショナ104を作動させる。それにより、シートベルトを急速に引込み、弛みを除去し、乗員をしっかりと拘束する。シートベルトの非装着(S22; No)、衝突の非検出の場合(S24; No)には、第2の張力可変手段を作動させることなく、本ルーチンを終了する。

【0047】なお、ベルト巻取装置100に設けられているVSIセンサによって車両に衝撃が加わるとシートベルト302の引出しがロックされる。また、ベルト巻取装置100に設けられているWSIセンサによってシートベルト302が急激に引出されると、シートベルト302の引出しがロックされる。

【0048】図8は、エアバッグ装置の作動制御を説明するフローチャートである。

【0049】CPU201は、本ルーチンを周期的にあるいは割込み処理によって実行する。CPU201は、衝突検出フラグがオンになったことによって衝突を検出すると(S32; Yes)、エアバッグ装置に点火信号を供給し、火柴を発火させ、燃焼ガスの急膨張によってバッグを展開させる(S34)。それにより、乗員の車室内への二次衝突を防止する。衝突が検出されない場合には(S32; No)、本ルーチンは終了する。

【0050】図9は、シートベルトロック機構の強制作動を説明するフローチャートである。

【0051】第1あるいは第2の張力可変手段がベルト巻取装置以外に設けられている場合、例えば、バックルやラップベルト固定部に設けられている場合、可変張力手段が作動するとベルトを巻取装置から引出す方向に作用する。そこで、シートベルトロック機構を予め強制的に作動させてシートベルトの引出しを防止し、ベルト張力を確保する。

【0052】CPU201は、メインプログラムを実行することにより、シートベルトの着用フラグを周期的に監視する(S42)。CPU201は、シートベルト着用フラグがオンになっていると(S42; Yes)、衝突の可能性があるかどうかを衝突予知フラグの設定の有無により判別する(S44)。同フラグがオンであると(S44; Yes)、ロック指令信号を出力インタフェース205に与え、巻取装置100のロック機構102を動作させる。シートベルトロック機構102は、作動すると、巻取ったシートベルトの引出しを阻止してベルトの弛みを防止するが、シートベルトの巻取りは許容する(S46)。なお、ベルト巻取装置100に設けられているVSIセンサによって車両に衝撃が加わるとシートベルト302の引出しがロックされる。また、ベルト巻取装置100に設けられているWSIセンサによってシートベルト302が急激に引出されると、シートベルト302の引出しがロックされる。

【0053】CPU201は、モータ駆動回路206を

作動させ、モータ110をベルトの巻取り方向に回転駆動させてウェビング302の巻取りを行う(S48)。それにより、シートベルトのある程度の弛みを除去する。例えば、巻取りはベルトが所定張力を越えるまで、あるいは所定時間行うこととしても良い。張力はRAM203の電流値エリアに書込まれたサンプル値を読取ることによって判別可能である。このステップにより、衝突前にシートベルトの弛みが除去される。

【0054】CPU201は、シートベルトの未装着(S42; No)、あるいは衝突予知フラグがオフであると(S44; No)、シートベルトのロック機構を作動させている必要はないので、ロックの解除を出力インタフェース205に指令する。それにより、ロックが解除され、ベルトの引出しが可能となる(S50)。シートベルトを巻取るモータ110の回転駆動の停止を出力インタフェース205に指令する(S52)。それにより、モータ駆動回路206からモータ110への電流供給が停止し、モータ110は動作を停止する。本ルーチンを終了し、メインプログラムに戻る。

【0055】なお、第1あるいは第2の張力可変手段がベルト巻取装置に設けられている場合にも、勿論、本ルーチンを適用することが出来る。シートベルトは巻取りばね114の力によって、非装着の場合にはベルト巻取装置100内に格納される。シートベルト装着の際には、最低限の弛みが除去される点は同様である。

【0056】図10は、図6乃至図9の制御手順によって、第1及び第2の張力可変装置、エアバッグ装置を作動させたときのシートベルトの張力変化を経時的に説明するグラフである。

【0057】図10において、時刻t1において、衝突の可能性ありと判断され、モータ110が作動を開始し、ベルト張力は巻取りばねによる張力F0から上昇する。時刻t2において、衝突が発生する。時刻t3において、衝突が検出されてプリテンショナ104及びエアバッグ装置500が作動する。シートベルトはモータ110とプリテンショナ104とによって巻取られるので、張力は、時刻t1における張力F1から急に上昇する。衝突の衝撃でシートベルトロック機構102は、VSI動作によってシートベルトの引出しをロックする。時刻t4では、張力がF2に至るが、更に乗員に作用する前方への慣性力(ベルトを巻取り部100から引出す方向に作用する)が加わって張力が更に増加する。時刻t5に張力がF3になるとねじれ軸103aによるエネルギー吸収機構が作動して、シートベルトが引出され、ベルト張力の増加を抑制する。

【0058】図11乃至図22は、巻取り部100の、主に、シートベルトロック機構(リールの機械的ロック機構、シートベルト加速度感知手段(WSI)、車両減速度感知手段(VSI))120と電磁的アクチュエータ112を説明する分解斜視図及び要部縦断面図であ



る。なお、図 11 には、プリテンショナは取付けられていない。車両特性上必要ならば、図 2 に示したように、図 11 のリトラクタベース 1 と動力伝達ユニット 15 との間にプリテンショナ 104 を設置する。

【0059】図 11 乃至図 16 において、リトラクタベース 1 はその大部分がコの字状断面を有しており、対向する側板 1a、1b には対向してそれぞれ巻取軸貫通穴が穿設され、シートベルト 302 (図示せず) を巻装する巻取軸であるリール 3 がこれら巻取軸貫通穴を挿通した状態で回動自在に軸架されている。

【0060】側板 1a に設けられた巻取軸貫通穴の内周縁には係合内歯 2 が形成されており、該巻取軸貫通穴の外側にはリング部材 4 が並設されている。リング部材 4 には内周縁に沿って絞り加工が施されており、リング部材 4 が側板 1a の外側面にリベット 40 によって固着された際に、係合内歯 2 とリング部材 4 の内周縁との間に軸方向の隙間が生じるように構成されている。

【0061】そして、ベース 1 の側板 1a 側には、緊急時にシートベルトの引き出しを阻止するための緊急ロック機構が配置されている。又、ベース 1 の側板 1b 側には、図示しない、タイミングベルト 107 を介して電動モータ 110 によって駆動される軸 15c (リール軸 103a に相当する) に連結したプーリ 105、巻取りばね 114、ポテンショメータ 111 などを含む動力伝達ユニット 15 が配置されている。リール 3 は、アルミニウム合金等で一体成形された略円筒形の巻取軸であり、シートベルトが巻回される胴部 28 には、シートベルト端部を挿通させて保持するため直径方向に貫通するスリット開口 28a が設けられている。又、リール 3 の外周部には別体で形成されたフランジ部材 13 が装着され、シートベルトの巻乱れを防止する。又、リトラクタベース 1 に組み付けたリール 3 の外周に巻装されたシートベルトは、リトラクタベース 1 の背板側の上部に取り付けられたシートベルトガイド 41 を挿通させることによって、出入り位置が規制される。

【0062】リール 3 の両端面にはリール 3 を回動自在に支持する為の回転軸が突設されるが、リール 3 のセンサー側端面には別体に構成された支軸ピン 6 が回転軸として圧入されている。又、リール 3 のセンサー側端面には、側板 1a に構成された係合内歯 2 に係合可能なロック部材であるポール 16 を揺動回動可能に軸支する支軸 7 が突設されている。また、ポール 16 が係合内歯 2 と係合する方向へ揺動回動した時に、ポール 16 の揺動側端部と反対側のポール後端部 16e を位置決めし、係合内歯 2 との間でポール 16 に大きな荷重が加わった場合にはその荷重を受ける受圧面 45 が、リール 3 のセンサー側端面に設けられている。

【0063】更に、リール 3 のセンサー側端面には、後述するロック作動手段のラッチ部材であるラチェットホイール 18 に揺動可能に軸支された揺動レバー部材 20

の反時計回り方向の回転を規制する為の係止突起 8 が設けられている。凹部 9 は、ラチェットホイール 18 をシートベルト引出し方向 (図 12 中、矢印 X2 方向) に回転付勢する引張りコイルバネ 36 と、後述するセンサースプリング 25 を押圧するロックアーム 26 のアーム部 26c とがリール 3 に干渉するのを防ぐ逃げである。

【0064】ポール 16 の揺動端部には、側板 1a に構成された係合内歯 2 に対応して係合可能な係合歯 16c が一体形成されている。又、ポール 16 の中央部には、支軸 7 に遊嵌する軸穴 16a が貫設されており、ポール 16 のセンサー側面には、揺動端側に位置する係合突起 16b とポール後端部 16c 側に位置する押圧突起 16d とが突設されている。

【0065】即ち、軸穴 16a は支軸 7 に対して遊嵌状態なので、ポール 16 が支軸 7 に対して揺動回動可能及び所定量相対移動可能に軸支されている。又、リール 3 に圧入された支軸ピン 6 により貫通孔 17a を嵌通された保持プレート 17 の係止孔 17b には、ポール 16 の軸穴 16a を貫通した支軸 7 の先端が加締められており、保持プレート 17 はリール 3 の端面からポール 16 が浮き上がるのを防止している。

【0066】そして、ポール 16 の係合突起 16b の端部は、保持プレート 17 の外側に配設されて支軸ピン 6 に回動自在に軸支されたラチェットホイール 18 に形成されているカム穴 18a に挿入されている。そこで、ラチェットホイール 18 がリール 3 に対してシートベルト巻取方向 (図 12 中矢印 X1 方向) に相対回転すると、カム穴 18a が係合突起 16b の端部をリール 3 の回転中心軸から半径方向外方に移動させるように作用するので、ポール 16 は側板 1a に構成された係合内歯 2 との係合方向 (図 11 中矢印 Y1 方向) へ支軸 7 を中心に揺動回動させられる。

【0067】即ち、ポール 16 が、係合内歯 2 と係合する方向に揺動回動させられ、ポール 16 の係合歯 16c が係合内歯 2 に係合することによってリール 3 のシートベルト引出し方向の回転を阻止するロック手段を構成している。ラチェットホイール 18 は、中心穴が支軸ピン 6 に回動自在に軸支された爪車であり、その外周部には車体加速度感知手段 51 のセンサーアーム 53 と係合するためのラチェット歯 18b が形成されている。更に、支軸ピン 6 のフランジ部 6a は、シートベルトの引出し加速度を感知する慣性感知手段であるシートベルト加速度感知手段を構成する為の円盤状の慣性部材であるイナーシャプレート 30 の中心穴 30a を軸支している。ラチェットホイール 18 の中心穴周縁で巻取装置外側に向かって突設された係止爪部 23 は、係合穴 30b に係合してイナーシャプレート 30 のスラスト方向の位置決めを行っている。ラチェットホイール 18 に形成された長穴 24 にはイナーシャプレート 30 の係合突出部 31 が係合しており、長穴 24 の一端縁 24a が緊急ロック機



構非作動時のイナーシャプレート30の回転方向の位置決めを行っている(図14参照)。

【0068】ラチェットホイール18の外側面には、図14に示すように、ロックアーム26を回転自在に軸支する軸部22と、ばねフック部55とが突設されている。そして、図18に示すように、イナーシャプレート30には、ばねフック部55を挿通させる開口56が形成されている。この開口56は、ばねフック部55を挿通した状態でイナーシャプレート30がラチェットホイール18に対して相対回転可能な長穴状に形成されており、その一端には、ばねフック部55に対応するばねフック部57が装備されている。

【0069】そして、これらの一対のばねフック部55、57間には、圧縮コイルばね58が嵌挿される。この圧縮コイルばね58は、図17に示すように、イナーシャプレート30上の係合突出部31が、ラチェットホイール18に形成された長穴24の他端縁24bに当接した状態(即ち、非ロック状態)に保たれるように、付勢している。

【0070】ラチェットホイール18の内側面には、一端が保持プレート17の掛止部17cに掛止された引張りコイルバネ36の他端を掛止するばね掛止部21が設けられており、引張りコイルバネ36はリール3に対してラチェットホイール18をシートベルト引出し方向(矢印X2方向)に回転付勢している。図15に示したように、ロックアーム26には、ギヤケース34の内歯ギヤ34aと噛み合い可能な係合爪26bと、ラチェットホイール18の外側面に設けられた一対のフック部18dに両端を支持された線状のセンサースプリング25の長手方向中央部を押圧するアーム部26cとが設けられている。

【0071】そこで、ロックアーム26は、係合爪26bが被係合部である内歯ギヤ34aと噛み合ってラチェットホイール18のシートベルト引出し方向の回転を阻止する係止部材を構成している。そして、係合爪26bは、センサースプリング25の付勢力により、イナーシャプレート30の当接部32に押圧付勢されている。尚、アーム部26cの揺動範囲に対応するラチェットホイール18には開口が形成され、アーム部26cが開口を貫通するが、これはセンサースプリング25に対するアーム部26cの係合状態を保証するためのものである。

【0072】当接部32は、ロックアーム26の係合爪26bの背部26dが摺接するカム面として、イナーシャプレート30の回転がロックアーム26に影響を与えない第1のカム面32aと、リール3に対するイナーシャプレート30の回転遅れに応じて係合爪26bが内歯ギヤ34aに噛合するようにロックアーム26を揺動させる第2のカム面32bとを具備した構成とされている。

【0073】緊急ロック機構の非ロック状態では、第1のカム面32aがロックアーム26の背部26dに当接しており、イナーシャプレート30のリール3に対する回転遅れが一定量を超えるまでは、背部26dが第2のカム面32bに当接しないようになっている。第1のカム面32aの長さ(即ち、第1のカム面32aに背部26dが摺接した状態でイナーシャプレート30が回転する量)は、シートベルトの全量格納時にイナーシャプレート30に作用する慣性力で、イナーシャプレート30がリール3に対して回転遅れを生じても、その程度の回転遅れでは、ロックアーム26の背部26dが第2のカム面32bには到達しない程度に、第1のカム面32aの長さが設定されている。

【0074】また、本実施形態におけるロックアーム26は、係合爪26bとは反対側の揺動端に当接爪26eが形成されている。そして、この当接爪26eに対応するように、イナーシャプレート30には、当接爪26eが当接可能な段差部33が設けられている。段差部33は、非ロック状態でイナーシャプレート30が初期位置にある時、当接爪26eが当接することで、ロックアーム26のロック方向への回動を規制するものである。図18及び図19に示すように、イナーシャプレート30が所定量以上回転遅れを生じ、ロックアーム26の背部26dが第2のカム面32bに当接する時には、第2のカム面32bによる押圧作用によってロックアーム26がロック方向へ揺動可能になる。

【0075】更に、ラチェットホイール18の内側面に突設された支軸19には、軸孔20aを軸支された揺動レバー部材20が揺動可能に配設されている。揺動レバー部材20は、リール3のセンサー側端面に突設された係止突起8により反時計回り方向の回転が適宜規制されると共に、ポール16のセンサー側面に突設された押圧突起16dが支軸19と係止突起8との間に当接することによって時計回り方向の回転が適宜規制されるように、リール3とラチェットホイール18との間に組付けられている。

【0076】そして、イナーシャプレート30の外側に配設されたギヤケース34の中心部には、支軸ピン6を介してリール3を回転自在に軸支する軸支部34bが設けられており、軸支部34bの底面には支軸ピン6の鍔部6aが当接し、リール3の軸線方向の位置決め面となっている。更に、ギヤケース34の下部には、車体の加速度を感知する慣性感知手段である車体加速度感知手段51を格納する箱形の格納部50が設けられている。

【0077】そして、ギヤケース34を覆う側板1aの外側には、センサーカバー35が配設される。

【0078】次に、上記シートベルト用巻取装置の作動について説明する。まず、通常使用状態は、図17に示すように、ラチェットホイール18は、ばね掛止部21とプレート17の掛止部17cに掛止された引張りコイル

ばね36の付勢力によって、リール3に対してシートベルト引出し方向（図中の矢印X2方向）に付勢されており、カム穴18aに係合突起16bに係合するポール16に係合内歯2と非係合な方向に付勢している。そのため、リール3は回転可能であり、シートベルトの引出しは自在である。

【0079】しかし、衝突等の緊急時にイナーシャプレート30を含むシートベルト加速度感知手段又は車体加速度感知手段51が作動すると、上記ロック作動手段のシートベルト引出し方向の回転を阻止する係止手段であるロックアーム26又はセンサーアーム53がラチェットホイール18のシートベルト引出し方向の回転を阻止して、巻取装置のロック手段を作動させる。

【0080】そして、車体加速度感知手段51又はシートベルト加速度感知手段が作動し、ラチェットホイール18のシートベルト引出し方向の回転が阻止された後、更にシートベルトが巻取装置から引出されると、ラチェットホイール18はリール3に対して回転遅れを生じ、シートベルト巻取方向（矢印X1方向）に相対回転するので、ラチェットホイール18のカム穴18aがポール16に係合突起16bをリール3の回転中心軸から半径方向外方に移動させていく。そこで、ポール16は支軸7を中心に係合内歯2との係合方向（図11中、矢印Y1方向）へ揺動回転させられる。

【0081】更に、シートベルトが巻取装置から引出されると、ポール16の係合歯16cが係合内歯2に噛み合い完了となる。そしてこの状態では、ポール16のポール後端部16eとリール3の受圧面45との間には隙間があり、揺動レバー部材20はリール3の係止突起8とポール16の押圧突起16dとによってほぼ遊び無く回転が規制されている。

【0082】ここで、ポール16の軸穴16aは、リール3の支軸7に対して遊嵌状態であり、リール3に対して揺動回転可能及び所定量相対移動可能に軸支されているので、その上さらに、シートベルトが巻取装置から引出されると、ポール後端部16eが受圧面45と当接するまで、ポール16はリール3の回転中心軸を中心にリール3に対して相対回転する。

【0083】この時、ポール16の押圧突起16dは側板1aに対して不動の位置関係だが、リール3の係止突起8はシートベルト引出し方向（矢印X2方向）に回転していく。この動きにより、揺動レバー部材20は、押圧突起16dとの接点を回動支点として係止突起8により揺動端部が押され、図12中時計回り方向へ揺動回転させられる。揺動レバー部材20が押圧突起16dとの接点を回動中心として図12中時計回り方向へ揺動回転すると、ラチェットホイール18の支軸19に軸支されている軸孔20aがリール3の回転中心軸に対しシートベルト巻取方向（矢印X1方向）に回転することになる。その結果、ラチェットホイール18は、リール3に

対してシートベルト巻取方向（矢印X1方向）に逆回転させられる。

【0084】従って、車体加速度感知手段51又はシートベルト加速度感知手段が作動して巻取装置のロック手段がリール3のシートベルト引出し方向の回転を阻止するロック状態でも、シートベルト引出し方向の回転が阻止されたラチェットホイール18は、車体加速度感知手段51におけるセンサーアーム53又はシートベルト加速度感知手段におけるロックアーム26をギヤケース34の内歯ギア34aとの係合から解除可能なフリー状態とすることができる。

【0085】ポール16のロック状態において、さらにシートベルトに大きな張力が作用すると、ギヤケース34の軸支部34b及び動力伝達ユニット15の軸15cを支持している部分に変形し、リール3は上方に移動しようとする。この移動は、リールに形成された当接面3a及び溝3bがそれぞれ係合内歯2および側板1b上の係合内歯62（図11参照）と当接することで阻止され、シートベルトに作用する張力をこれらの面で受け止める。

【0086】車両が停止してシートベルトに作用されたテンションが解除された時には、既にラチェットホイール18とセンサーアーム53又はロックアーム26のギヤケース34の内歯ギア34aとの係合が解除されているので、ラチェットホイール18は引張りコイルばね36の付勢力によりリール3に対して矢印X2方向に回転されるので、ラチェットホイール18のカム穴18aがポール16の係合突起16bをリール3の回転中心軸側に移動させていく。この時、シートベルトに作用する引出し方向のテンションは上述の通り解除され、リール3はシートベルト巻取方向（矢印X1方向）に回転できるようになっているので、ポール16の係合歯16cの先端が係合内歯2の先端と干渉しない状態までリール3が矢印X1方向に回転すると、ポール16は、係合内歯2との係合を解除する方向に支軸7を中心に揺動回転させられ、リール3のロックが解除されてシートベルトの引き出しが自在とされる。

【0087】次に、シートベルト引き出し状態から電動モータ110による巻取りが行われ、動力伝達機構15の回転力に従って急激にシートベルトが全量巻き取られた場合には、急停止したリール3に対して、シートベルト加速度感知手段の慣性部材であるイナーシャプレート30は、そのまま巻取り方向に回転するので、リール3に対し巻取り方向に進み回転し、リール3の引出し方向で見たときにリール3に対して回転遅れが発生する。しかし、ロックアーム26の係合爪26bをギヤケース34の内歯ギア34aに係合させる方向へ揺動させるイナーシャプレート30の当接部32には、イナーシャプレート30のリール3に対する回転遅れが所定量に達した後に係合爪26bを内歯ギア34a方向へ揺動させる為

の2つのカム面32a、32bによって構成されており、リール3に対するイナーシャプレート30の回転遅れが所定量に達するまでは、係合爪26bが内歯ギア34aの係合方向に揺動することがない。

【0088】本発明の実施の形態では、上述したように構成され、作動するロック機構に図12の下部に示すように、更に、電磁的アクチュエータ112が設けられる。電磁的アクチュエータ112は、図20及び図21に示すように、ソレノイド（励磁コイル）112a、コイルスプリング（弾性部材）112b、つば付のプラン

ジャ（磁心）112c等によって構成され、車体加速度感知手段51の下部に配置される。

【0089】通常状態では、ソレノイド112aは励磁されている。この状態では、図に示すように、プランジャ112cはボールウェイト54と接触せず、ロック機構51に影響を与えない。制御部200がシートベルトをロックするべく、ソレノイド112aの励磁を解除すると（S30等）、スプリング112bの付勢力によってプランジャ112cは持上げられる。プランジャ112cの先端は、センサカバー52底部の開口を通してボールウェイト54を突上げる。ボールウェイト54が押上げられると、センサーアーム53を図中上方に移動し、その係止突起53aがラチェットホイール18のラ

チェット歯18bに噛合する。これにより、ラチェットホイール18のシートベルト引出し方向（図12の矢印X2方向）の回転が阻止される。シートベルトが引出されてリール3を引出し方向に回転すると、係止されたラチェットホイール18とリール3との回転差によってボール16がリール3の半径方向外側に移動し、フレーム1aの内歯2に噛合する。これにより、リール3の引出し方向への回転が阻止される。

【0090】この例では、ソレノイド112aに励磁電流を供給しているときに、ロック動作を行わず、励磁電流を遮断すると、ロック動作を行うようにしている。すなわち、低レベルの作動信号を供給することによってロック機構を作動させる。従って、シートベルト装置への電源が遮断された場合に、シートベルトのロックが行われるようにすることが出来る。

【0091】図22は、電磁的アクチュエータ112の他の構成例を示している。この例では、電磁的アクチュエータは、フレームに取付けられたソレノイド112a、プランジャ112c、一端部でプランジャ112cと係合し、中央部を回転可能に軸支されたくの字型のレバー112d、レバー112dに図中時計方向の付勢力を与えるコイルスプリング112bによって構成される。レバー112dの爪部が移動してラチェットホイール18の歯面18bに接すると、ラチェットホイール18の回転を阻止してボール16とフレームの内歯2によるロック機構を作動させる。

【0092】制御部200からソレノイド112aに励

磁電流が供給されている通常状態では、ソレノイド112aがコイルスプリング112bに抗してプランジャ112cを引寄せ、プランジャ112cと一端部で回転自在に軸支されているレバー112dの他端の爪部はラチェットホイール18から離間している。従って、ロック機構は作動しない。

【0093】次に、CPUが、シートベルトをロックするべく制御部200からの励磁電流の供給が断たれる（S46等）。コイルスプリング112bの付勢力によってプランジャ112cが図の下方に引出され、レバー112dを回転する。これにより、レバー112dの他端の爪部はラチェットホイールの歯18bと噛合（係合）し、ラチェットホイール18のシートベルト引出し方向への回転を阻止する。シートベルトが引出されてリール3を引出し方向に回転すると、係止されたラチェットホイール18とリール3との回転差によってボール16がリール3の半径方向外側に移動し、フレーム1aの内歯2に噛合する。これにより、リール3の引出し方向への回転が阻止され、ロックが完了する。

【0094】図23乃至図27は、本発明が適用される他のシートベルト装置の構成例を示している。各図において、図1に対応する部分には、同一符号を付している。

【0095】図23は、本発明が適用される他のシートベルト装置の例を示している。この例では、バックル304側にベルトを引込み、あるいは引出す張力可変装置として、モータ311、バックル304に連結したワイヤ313を巻取るリール312を備えた電動ウインチ310を備えている。モータ311が正逆に回転することによってワイヤの引出し及び引き込みが出来る。制御部200は、モータ110を駆動する代りにウインチ310のモータ311を駆動してシートベルト302の弛みを除去する。この場合も、モータ311の電流値を検出することによってベルトの張力を推定することが可能である。なお、この構成では、ベルト巻取装置100は、強制ロック機構及びプリテンショナを持つものが望ましいが、電動式巻取装置でなくとも良い。また、シートベルト302の端部を固定するアンカー306を座席301に固定しても良い。こうすると、車体にシートベルト端部を固定した場合に比べてシートベルト302の引出されている部分の長さが短くなるのでベルトの弛みをより早く除去可能となる。

【0096】図24は、本発明が適用される他のシートベルト装置の例を示している。この例では、ベルトの弛みを除去する張力可変装置をシートベルト302の端部を固定するアンカー306側（ラップベルト固定部）に設けている。張力可変装置としては、同様に、モータ311、バックルに連結したワイヤ313を巻取るリール312を備えた電動ウインチ310を使用することが出来る。他の張力可変装置の例として、例えば、モータで回

転駆動されるねじ棒と、このねじ棒上を往復移動するナットによりワイヤを引込む構成等を使用することが可能である。

【0097】図25に示す例では、ベルト巻取装置100は、車体のセンターピラー下部ではなく、座席301に取付けられている。このような構成においても、本発明を適用出来る。

【0098】図26に示す例では、電動式ベルト巻取り装置とバックル側に設けられたプリテンショナ104aとにより構成している。

【0099】図27に示す例では、電動式ベルト巻取装置と、シートベルト302の端部を固定するアンカー306側に設けたプリテンショナ104bとにより構成している。

【0100】なお、図23及び図24に示した電動ウインチ310にプリテンショナを組込むことが出来る。

【0101】実施例のシートベルト装置では、第1の張力可変手段として電動モータを使用し、第2の張力可変手段として火柴式のプリテンショナを使用しているが、共にモータであっても良い。また、スプリングを動力源としても良い。第1及び第2の張力可変手段を共にベルト巻取装置に設けることが出来るほか、いずれか一方又は両方の張力可変装置をベルト巻取装置以外に取付けることが出来る。この場合、取付場所は、例えば、バックル側やラップベルト固定部にすることが出来る。

#### 【0102】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のシートベルト装置においては、第1の張力可変手段によって衝突前にシートベルトの弛みを除き、衝突の際に第2の張力可変手段によってより高い張力で乗員を座席に拘束すると同時にエアバッグを展開させるので、エネルギー吸収機構によって乗員が衝突方向に移動し、乗員の頭部等が展開途中のエアバッグに当たる状態を回避することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、座席にチャイルドシート載せたシートベルト装置の構成を説明する説明図である。

【図2】図2は、電動ベルト巻取装置の構成例を説明する説明図である。

【図3】図3は、ポテンシオメータ111を説明する説明図である。

【図4】図4は、制御部200の構成を説明する機能ブロック図である。

【図5】図5は、モータの駆動回路の構成例を示す回路図である。

【図6】図6は、制御部による第1の張力可変手段の制御例を説明するフローチャートである。

【図7】図7は、制御部による第2の張力可変手段の制御例を説明するフローチャートである。

【図8】図8は、制御部によるエアバッグ装置の制御例

を説明するフローチャートである。

【図9】図9は、制御部によるシートベルトロック機構の強制ロック動作を説明するフローチャートである。

【図10】図10は、シートベルト装置が作動した場合の、シートベルト張力の変化を説明するグラフである。

【図11】図11は、シートベルト巻取装置の一部分の例を示す斜視図である。

【図12】図12は、シートベルト巻取装置の他の部分の例を示す斜視図である。

10 【図13】図13は、図12に示すロック機構のラチェットホイール18の回転軸方向における断面図である。

【図14】図14は、シートベルトの急な引出し（シートベルト加速度）によるロック機構の作動を説明する説明図である。

【図15】図15は、ロックアーム26を説明する説明図である。

【図16】図16は、イナーシャプレート30を説明する説明図である。

20 【図17】図17は、シートベルト加速度によるロック機構の作動を説明する説明図である。

【図18】図18は、シートベルト加速度によるロック機構の作動を説明する説明図である。

【図19】図19は、シートベルト加速度によるロック機構の作動を説明する説明図である。

【図20】図20は、電磁的アクチュエータの動作（非ロック状態）を説明する説明図である。

【図21】図21は、電磁的アクチュエータの動作（ロック状態）を説明する説明図である。

30 【図22】図22は、他の電磁的アクチュエータの例を説明する説明図である。

【図23】図23は、バックル側にベルト張力可変手段としての電動ウインチが取付けられ、ベルト端部が座席に固定される例を示す説明図である。

【図24】図24は、ベルトの端部にベルト張力可変手段としての電動ウインチが取付けられている例を示す説明図である。

【図25】図25は、座席にベルト巻取り装置が設けられる例を示す説明図である。

40 【図26】図26は、バックル側にプリテンショナが設けられる例を示す説明図である。

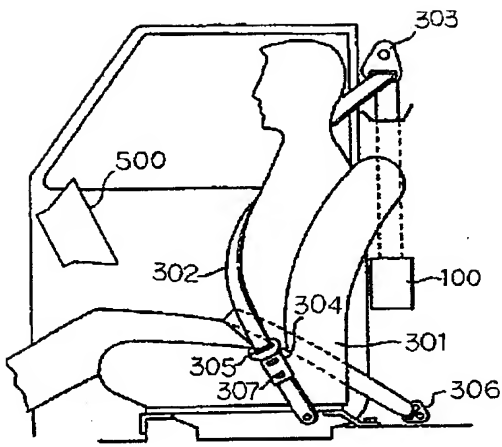
【図27】図27は、シートベルト端部にプリテンショナが設けられる例を説明する説明図である。

#### 【符号の説明】

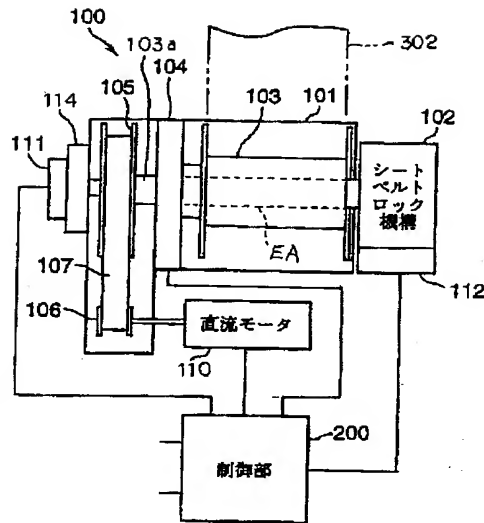
100 シートベルト巻取装置  
104, 104a, 104b 火柴式プリテンショナ  
200 制御部  
302 シートベルト  
304 バックル  
305 タングプレート  
50 310 電動ウインチ

## 500 エアバッグ装置

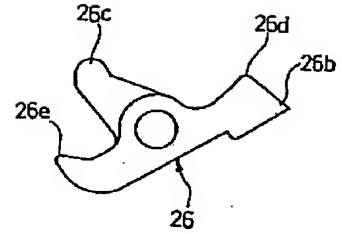
【図1】



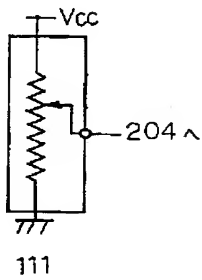
【図2】



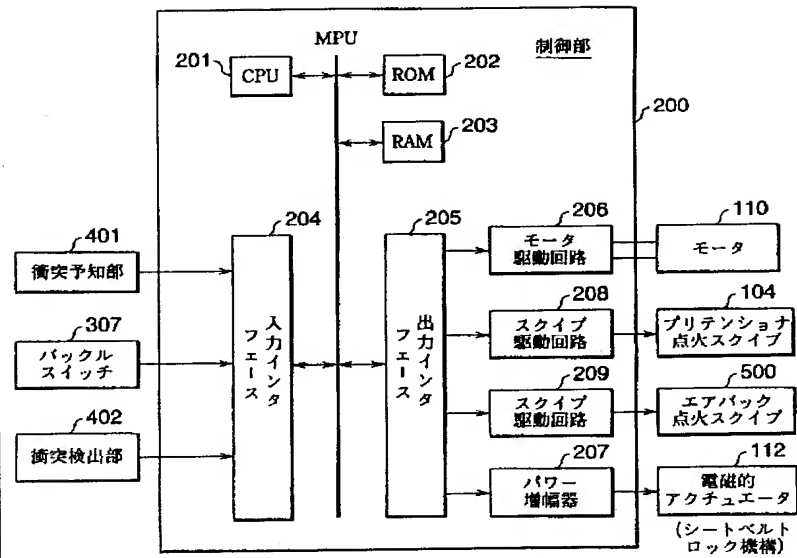
【図15】



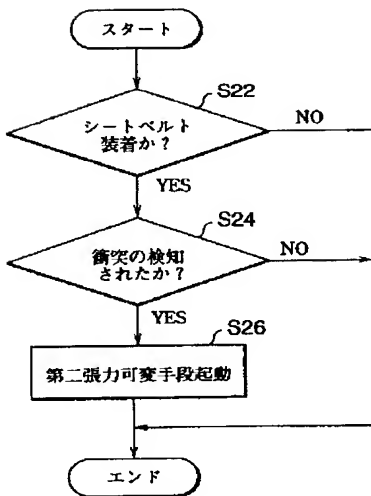
【図3】



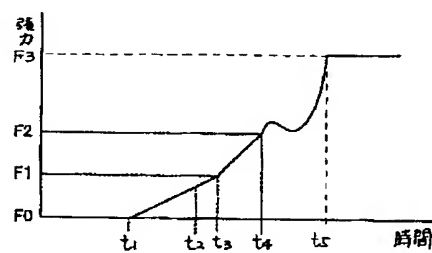
【図4】



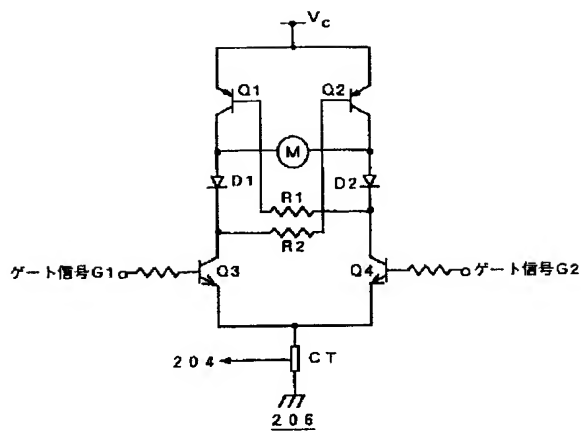
【図7】



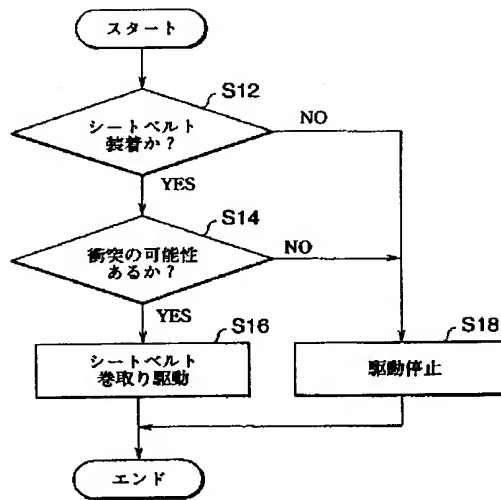
【図10】



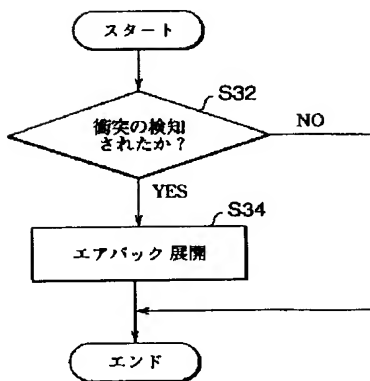
【図5】



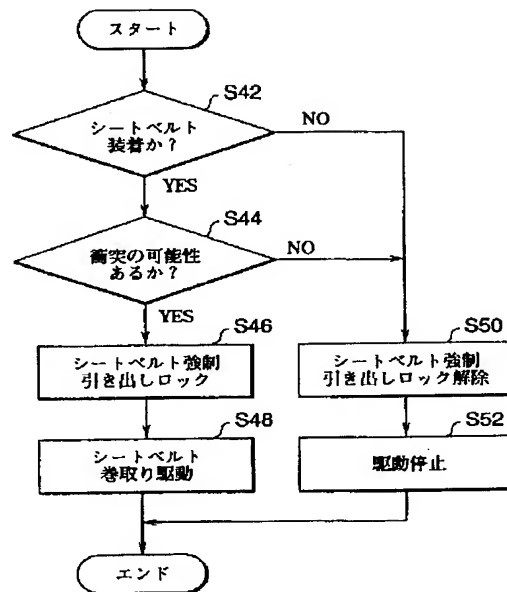
【図6】



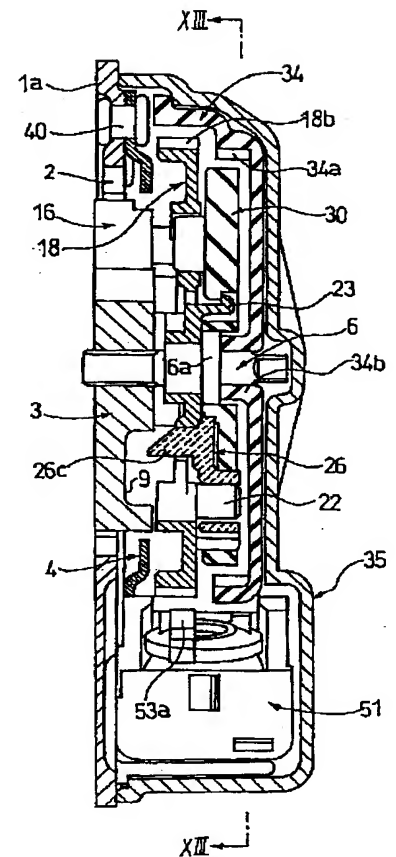
【図8】



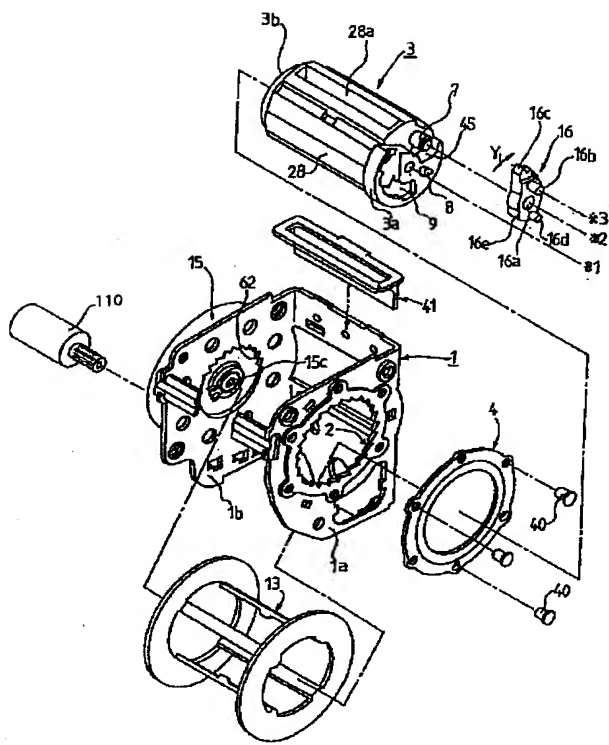
【図9】



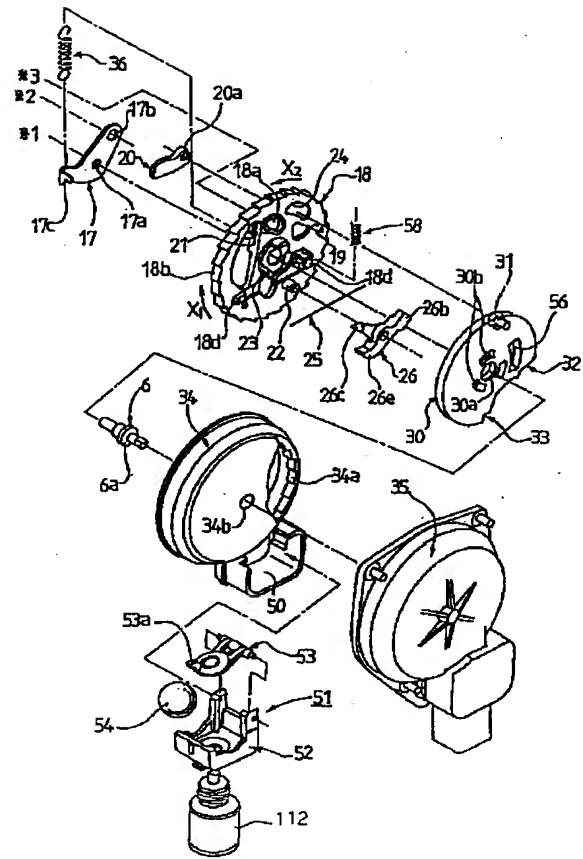
【図13】



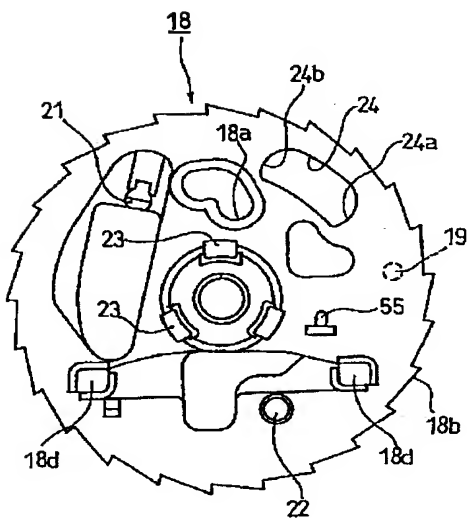
【図11】



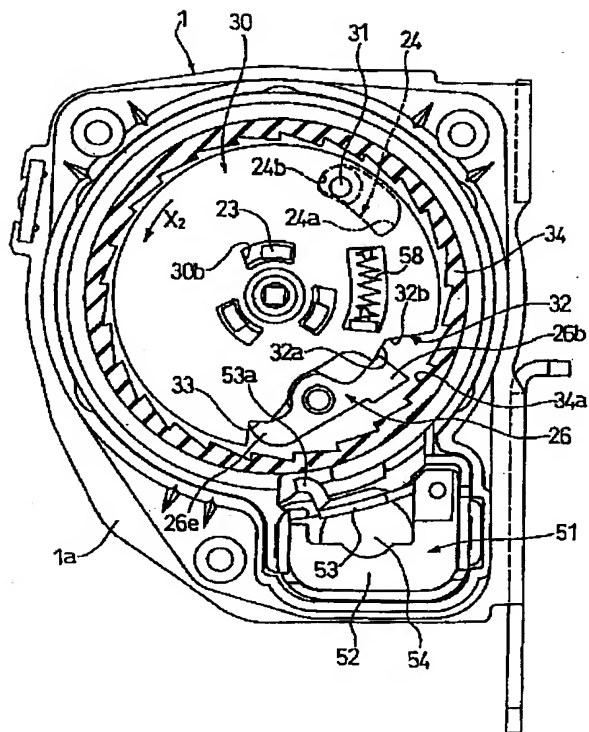
【図12】



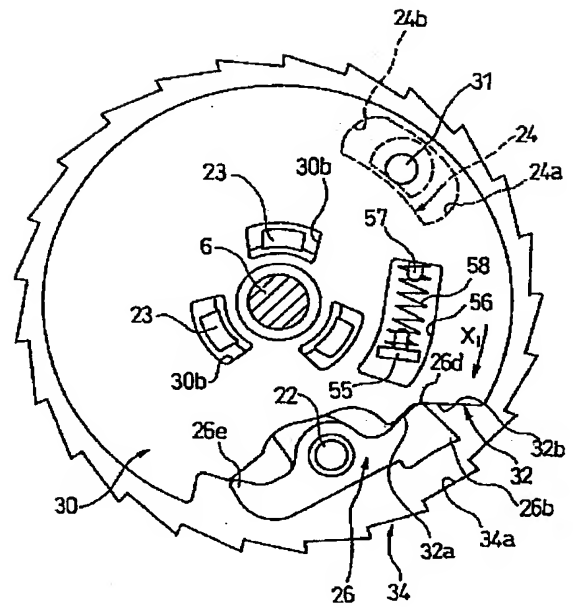
【図14】



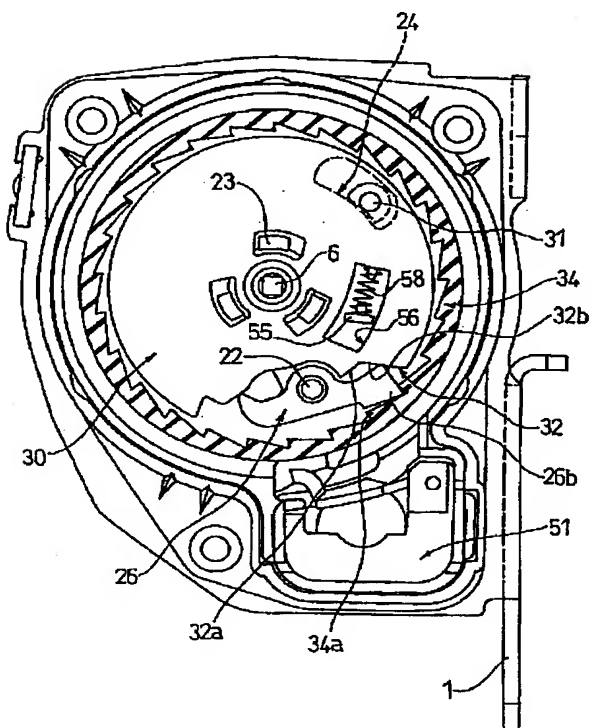
【図17】



【図18】



【図19】



【図20】

